



Der Beauftragte der
Bundesregierung
für Informationstechnik



V-Modell XT Bund



Das Referenzmodell für Systementwicklungsprojekte in der Bundesverwaltung
Version: 2.3

Herausgeber	Das V-Modell XT Bund wird vom Informationstechnikzentrum Bund im Auftrag des Beauftragten der Bundesregierung für die Informationstechnik herausgegeben.
Kontakt	Informationstechnikzentrum Bund V-Modell-XT-Team E-Mail: v-modell-xt@itzbund.de
Version	2.3
Autoren	Das V-Modell XT Bund 2.3 wurde auf Basis des V-Modell XT 2.3 durch die 4Soft GmbH in Zusammenarbeit mit dem Informationstechnikzentrum Bund erarbeitet.
Copyright	Das V-Modell®XT Bund ist urheberrechtlich geschützt (© 2019 V-Modell-XT-Bund-Autoren und andere) und ist unter der Apache License Version 2.0 freigegeben: <i>Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License"); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0. Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.</i> Von dieser Regelung ausgenommen ist die Titelseite der V-Modell-Dokumentation. Diese ist unter einem "Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland"-Lizenzvertrag lizenziert. Um die Lizenz anzusehen, gehen Sie bitte zu http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/ oder schicken Sie einen Brief an Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA. Der Scrum Guide©2017 von Ken Schwaber and Jeff Sutherland unterliegt der "Attribution Share-Alike"-Lizenz der Creative Commons, einsehbar unter http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode und zusammenfassend beschrieben unter http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/. The Scrum Guide©2017 von Ken Schwaber and Jeff Sutherland is offered for license under the Attribution Share-Alike license of Creative Commons, accessible at http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode and also described in summary form at http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/.

Inhaltsverzeichnis

A Einstieg in das V-Modell XT Bund	4
A.1 Ziele und Vorteile	4
A.2 Zielgruppen	4
A.3 V-Modell XT Bund im Überblick	5
A.4 Anwendungsbereich und Abgrenzung	5
B Konzepte und Inhalte des V-Modell XT Bund	7
B.1 Grundkonzepte	8
B.2 Inhalte des V-Modell XT Bund	27
C Referenz Produkte	55
C.1 Produkte	55
C.2 Produktabhängigkeiten	188
C.3 Produktindex	194
D Referenz Rollen	198
D.1 Projektteamrollen	198
D.2 Projektrollen	215
D.3 Organisationsrollen	220
D.4 Rollenindex	224
E Referenz Abläufe	226
E.1 Entscheidungspunkte	226
E.2 Projektdurchführungsstrategien	238
E.3 Ablaufbausteine	242
E.4 Ablaufindex	244
F Referenz Tailoring	246
F.1 Projekttypen und Projekttypvarianten	246
F.2 Projektmerkmale	249
F.3 Vorgehensbausteine	255
F.4 Tailoringindex	273
G Referenz Arbeitshilfen	275
G.1 Methoden und Werkzeuge	275
G.2 Produktvorlagen	301
G.3 V-Modell XT Projektassistent	311
G.4 Arbeitshilfenindex	318
H Anhang	324
H.1 Glossar	324
H.2 Abkürzungen	341
H.3 Literaturverzeichnis	343

A Einstieg in das V-Modell XT Bund

Das V-Modell XT ist ein Vorgehensmodell zum Planen und Durchführen von Systementwicklungs-Projekten. Das V-Modell XT Bund (im Text kurz: "V-Modell") ist eine Anpassung des V-Modell XT an die Bedürfnisse der Bundesverwaltung.

A.1 Ziele und Vorteile

Die Beteiligten eines Systementwicklungs-Projekts benötigen ein einheitliches und konsistentes Bild des gemeinsamen Vorgehens, um das Projekt zum Erfolg führen zu können. Die Anwendung des V-Modells gewährleistet dies und unterstützt zudem folgende Ziele:

- **Kommunikation verbessern:** Die Projektbeteiligten verfügen anhand detaillierter Beschreibungen der Bestandteile des V-Modells und klarer Begriffsdefinitionen über ein gemeinsames Vokabular und ein gemeinsames Verständnis des Vorgehens. So werden Reibungsverluste zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer, aber auch innerhalb von Projektteams reduziert.
- **Projektrisiken minimieren:** Durch die Vorgabe von Ergebnissen, verantwortlichen Rollen, standardisierten Vorgehensweisen und Entscheidungspunkten im Projekt erhöht das V-Modell die Projekttransparenz und verbessert die Planbarkeit von Projekten. Planungsabweichungen und Risiken werden so frühzeitig erkannt.
- **Qualität sicherstellen:** Durch die Beschreibung der erwarteten Inhalte und die frühzeitige Überprüfung von Ergebnissen unterstützt das V-Modell die Projektmitarbeiter, Ergebnisse vollständig und in der gewünschten Qualität zu liefern. Qualitätsbewusstsein von Anfang an zahlt sich mit Blick auf das gesamte Projekt und den gesamten Systemlebenszyklus aus.
- **Bundesstandards einhalten:** In Systementwicklungsprojekten des Bundes müssen bestimmte Standards beachtet werden, insbesondere WiBe und UfAB. Jeder Standard fokussiert einen bestimmten Aspekt und gibt dazu detaillierte Vorgaben. Das V-Modell integriert die Standards und stellt sie im Zusammenhang dar.
- **Controlling-Anforderungen erfüllen:** Die Anwendung des V-Modells entspricht den IuK-Mindestanforderungen-2011 der Rechnungshöfe des Bundes und der Länder in den Bereichen Projektmanagement, Softwareentwicklung und Test- und Freigabeverfahren.
- **Informationssicherheit verbessern:** Das V-Modell integriert zentrale Aspekte von Informationssicherheits-Normen wie dem IT-Grundschutz in die Abläufe der Projektarbeit. Auftraggeber und Auftragnehmer werden in die Pflicht genommen, Anforderungen an Informationssicherheit und Datenschutz einzubringen, entsprechende Risiken zu identifizieren und geeignete Maßnahmen zu deren Verringerung oder Vermeidung festzulegen. Das V-Modell fordert zu verschiedenen Entscheidungspunkten entsprechende Festlegungen und unterstützt dies durch praxisnahe Vorlagen, Checklisten und Mustertexte.

A.2 Zielgruppen

Das V-Modell ist ein Angebot des BfIT an alle Bundesbehörden, die Systementwicklungs-Projekte durchführen. Es beschreibt Projektablaufe bei Bundesbehörden als Auftraggeber und bei der Entwicklung innerhalb einer Bundesbehörde (Inhouse-Entwicklung). Das V-Modell wendet sich an alle Projektbeteiligten, insbesondere an Projektleiter, QS-Verantwortliche und Projektmitarbeiter.

A.3 V-Modell XT Bund im Überblick

Das V-Modell ist ein Produkt-zentriertes Vorgehensmodell; die Projektergebnisse stehen also im Mittelpunkt. Es definiert die Struktur und die Inhalte dieser Ergebnisse und beschreibt, wie die einzelnen Ergebnisse aufeinander aufbauen und voneinander abhängen. Ein Rollenmodell kapselt Kompetenzen von und Anforderungen an Projektbeteiligte und bestimmt ihre Verantwortung oder Mitwirkung bei der Erstellung der Projektergebnisse. Das V-Modell gibt eine Reihe von Entscheidungspunkten (Meilensteinen) vor, denen Projektergebnisse zugeordnet sind. Es fordert an diesen Entscheidungspunkten eine Fortschrittskontrolle und eine Entscheidung über den weiteren Projektverlauf.

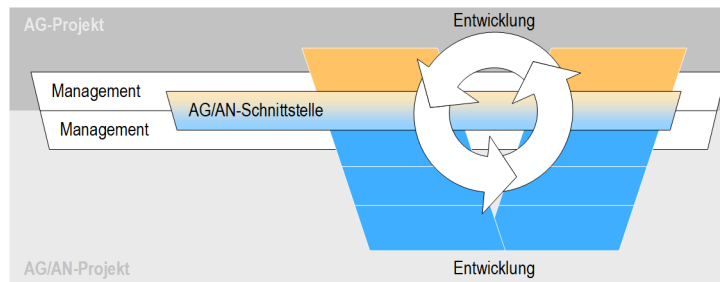


Abbildung 1: V-Modell im Überblick

Das Entwicklungsvorgehen (gelb-blaues "V" in Abbildung 1) ist eingebettet in ein Managementmodell zur Steuerung des Projekts. Neben dem eigentlichen Projektmanagement enthält es Vorgaben zur Qualitätssicherung, zum Umgang mit Problemen und Änderungen im Projektverlauf und zur Vorhaltung von Projektergebnissen (Konfigurations-Management). Das V-Modell ist dabei auf ein iteratives Vorgehen ausgelegt, bei dem der Entwicklungszyklus mehrmals durchlaufen wird. Dadurch können technische Risiken frühzeitig erkannt und die Anwenderzufriedenheit durch zeitnahe Reaktionen verbessert werden.

Das V-Modell unterscheidet zwischen einem behördeninternen Projekt und der Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters bzw. IT-Dienstleisters des Bundes. Behördeninterne Projekte werden innerhalb eines V-Modell-Projekts durchgeführt. Bei der Beauftragung eines IT-Dienstleisters erfolgt eine Aufteilung in zwei getrennte Projekte (eines auf der Auftraggeber- und eines auf der Auftragnehmerseite). Hierbei legt der Auftraggeber (AG) die Anforderungen fest und prüft die Ergebnisse, die der Auftragnehmer (AN) entwickelt. Das V-Modell regelt das Zusammenspiel der beiden Projekte in der AG/AN-Schnittstelle. Behördeninterne Projekte benötigen diese Regelungen nicht und kommen daher mit einem schlankeren Satz an V-Modell-Bestandteilen aus.

Das V-Modell kann zu Beginn eines Projekts an die konkrete Projektsituation angepasst werden (Tailoring). Mit dem V-Modell-XT-Projektassistenten können ein projekt-spezifisches Vorgehensmodell samt Vorlagen für die erwarteten Ergebnisse erzeugt und ein erster grober Projektplan erarbeitet werden.

A.4 Anwendungsbereich und Abgrenzung

Das V-Modell ist auf die Planung und (Weiter-)Entwicklung von IT-Systemen ausgerichtet, umfasst aber auch die Konzeption betrieblicher Aufgaben und die anfängliche Koordinierung der verantwortlichen Stellen für die Pflege und Weiterentwicklung. Die weitere Organisation und Durchführung dieser Aufgaben wird vom V-Modell nicht abgedeckt.

Das V-Modell XT Bund beschränkt sich gegenüber dem V-Modell XT auf die für Bundesbehörden relevante Durchführung von Auftraggeber-seitigen Projekten und Eigenentwicklungen von Softwaresystemen. Es überlässt die Durchführung reiner Auftragnehmer-Projekte dem allgemeinen V-Modell XT und seinen Varianten wie dem V-Modell XT ITZBund, einer Spezialisierung für den IT-Dienstleister des Bundes. Die Entwicklung von Hardware (Elektronik, Mechanik, eingebettete Systeme) wird vom V-Modell XT Bund ebenfalls nicht abgedeckt.

Agile Vorgehensweisen wie Scrum oder Kanban können je nach Projektkontext gut mit dem V-Modell kombiniert werden und insbesondere dabei helfen, den "Sockel des Vs" auszugestalten. Eine detaillierte Diskussion und konkrete Vorschläge finden sich beispielsweise in [SKB14](#) und [BIT13](#).

B Konzepte und Inhalte des V-Modell XT Bund

Der Lieferumfang des V-Modells besteht aus Dokumentationen, Produktvorlagen und einem Werkzeug:

- Dokumentationen: Die im Lieferumfang enthaltene *Prozessdokumentation* umfasst alle Elemente des V-Modells. Die *Projektdokumentation* enthält den für ein konkretes Projekt relevanten Ausschnitt aus der *Prozessdokumentation*, beispielsweise den Projektablauf, zu erstellende Ergebnisse und dafür nötige Rollen. Sie wird durch das Tailoring aus dem Lieferumfang erzeugt.
- Produktvorlagen: Für die während des Projekts zu erstellenden Ergebnisse (Produkte) werden Vorlagen angeboten.
- Werkzeug: Der V-Modell XT Projektassistent unterstützt die Anpassung des V-Modells an ein konkretes Projekt.

Die Dokumentationen sind wie folgt gegliedert:

- Der Einstieg in das V-Modell XT Bund (nur Prozessdokumentation) beschreibt die Ziele und Adressaten des V-Modells, bietet einen Überblick über dessen Prinzipien, erläutert seinen Anwendungsbereich und zeigt die Grenzen seiner Anwendung auf.
- Der Einstieg in das projektspezifische V-Modell (nur Projektdokumentation) stellt die gewählten Tailoring-Einstellungen dar, die zum Projekt-spezifischen Vorgehensmodell geführt haben.
- Die Konzepte und Inhalte des V-Modell XT Bund enthalten Definitionen wesentlicher Begriffe, Erklärungen grundlegender Konzepte und eine Beschreibung des Projekt-Vorgehens und des Zusammenspiels verschiedener V-Modell-Projekte.
- Die Referenz Produkte beschreibt die Produkte und Themen des V-Modells sowie deren Zusammenhänge über Produktabhängigkeiten.
- Die Referenz Rollen beschreibt die Rollen des V-Modells und deren Verantwortung oder Mitwirkung bei der Erstellung von Produkten. Die Rollen sind nach Organisations-, Projektteam- und sonstigen Projekt-Rollen kategorisiert.
- Die Referenz Abläufe beschreibt die im V-Modell vorgesehenen Projektdurchführungsstrategien und Entscheidungspunkte.
- Die Referenz Tailoring (nur Prozessdokumentation) beschreibt die Projekttypen, Projekttypvarianten und Projektmerkmale, mit denen das V-Modell auf ein bestimmtes Projekt zugeschnitten werden kann (Anwendungsprofil).
- Die Referenz Arbeitshilfen enthält Methodenreferenzen und Werkzeugreferenzen sowie Hinweise zu den Produktvorlagen.
- Der Anhang enthält ein Glossar, ein Abkürzungsverzeichnis und Literaturangaben.

Die ersten beiden Kapitel (Einstieg, Konzepte und Inhalte) sollten sie gelesen haben, um das V-Modell in Projekten erfolgreich anwenden zu können. Die Referenzen dienen zusammen mit dem Anhang als Nachschlagewerk während der Projektdurchführung.

B.1 Grundkonzepte

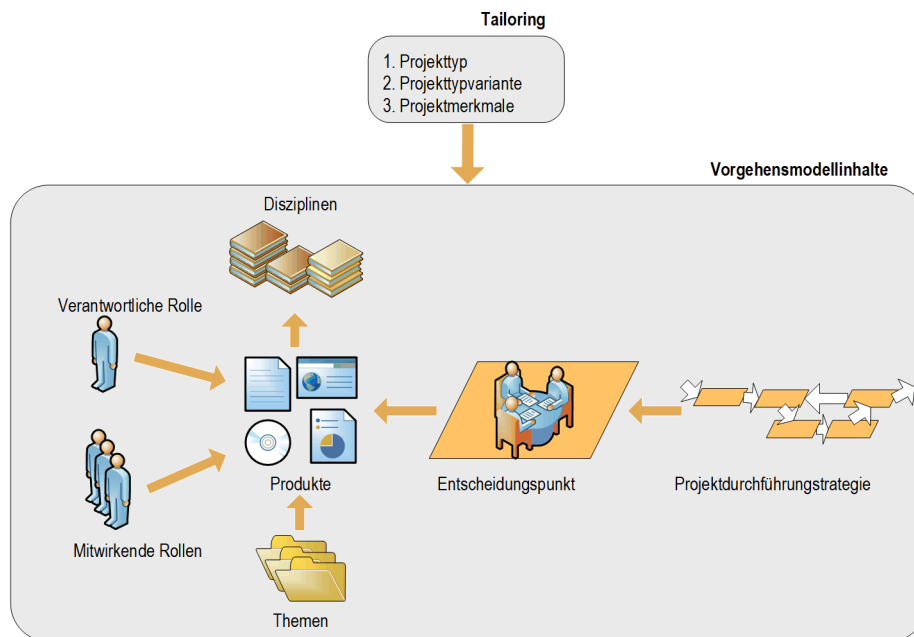


Abbildung 2: Vorgehensmodellinhalte und Tailoring

Wie [Abbildung 2](#) zeigt, stehen Produkte im Mittelpunkt des V-Modells. Produkte sind Artefakte wie Dokumente, Software oder auch Pläne, die in einem Projekt erzeugt oder (als externe Produkte) im Projekt verwendet werden. Produkte können in Themen aufgeteilt sein und sind zur besseren Auffindbarkeit in Disziplinen gruppiert.

Jedem Produkt ist genau eine Rolle zugeordnet, deren Inhaber für die Erstellung des Produkts *verantwortlich* ist. Weitere Rollen können an der Erstellung des Produkts *mitwirken*. Rollen strukturieren die Aufgaben und Befugnisse im Rahmen eines Projekts und werden mit Mitarbeitern besetzt. Die Projektmitarbeiter werden bei der Erstellung von Produkten durch Arbeitshilfen wie Produktvorlagen, Werkzeug- und Methodenreferenzen unterstützt.

Ein Projekt durchläuft verschiedene Entscheidungspunkte (Meilensteine). Zu jedem Entscheidungspunkt müssen bestimmte Produkte fertig gestellt sein, anhand deren Qualität über die weitere Projektdurchführung entschieden wird. Die Reihenfolge der Entscheidungspunkte wird von einer Projektdurchführungsstrategie festgelegt. Sie ist ein Ergebnis des Tailorings, bei dem über den Projekttyp, seine Projekttypvariante und spezifische Projektmerkmale die passenden Inhalte des V-Modells bestimmt werden.

B.1.1 Produktmodell

Produkte sind die im Projekt zu erarbeitenden Ergebnisse und Zwischenergebnisse, gruppiert in Disziplinen. Ist ein Produkt als *initial* gekennzeichnet, muss es in jedem Projekt genau einmal vorhanden sein. Im Projekt verwendete Artefakte, die außerhalb des Projekts erstellt wurden, sind *externe Produkte*, deren Struktur und inhaltliche Anforderungen allerdings vom V-Modell vorgegeben sind. Produkte können initial und extern sein.

Produkte können in Themen untergliedert werden, strukturell oder inhaltlich voneinander abhängen oder von anderen Produkten erzeugt werden. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die verschiedenen Zusammenhänge zwischen Produkten, deren Strukturierung und Prüfung sowie den Inhalt und Aufbau der Produkte-Referenz.

B.1.1.1 Produkttypen und Produktexemplare

Jedes Produkt ist von einem bestimmten Typ. Ein Produkttyp gibt den inhaltlichen Rahmen vor, der von einem Produktexemplar umgesetzt wird. Je nach Produkttyp werden ein oder mehrere Produktexemplare angefertigt. Abbildung 3 zeigt beispielhaft den Produkttyp Projektstatusbericht und die dazu erstellten Produktexemplare für Mai, Juni und Juli.

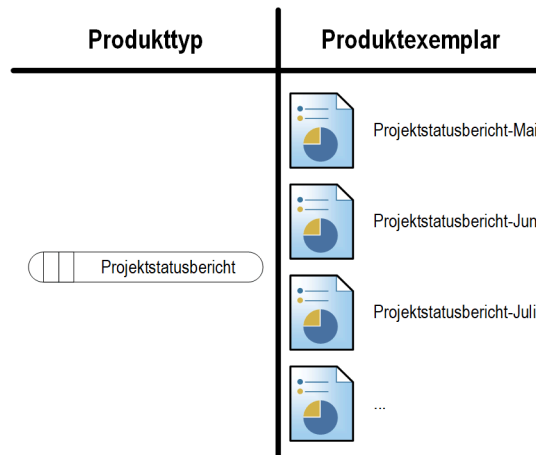


Abbildung 3: Zusammenhang von Produkttyp und Produktexemplaren

B.1.1.2 Produktstrukturierung

Das V-Modell gibt für manche Produkte eine Untergliederung in weitere Produkte vor.

Die Systemarchitektur beschreibt eine hierarchische Struktur bestehend aus Segmenten, Einheiten und Modulen. Der Aufbau ist durch strukturelle Produktabhängigkeiten definiert und wird in der Disziplin Systemelemente beschrieben.

Für die Systeme können jeweils beliebig viele logistische Unterstützungsdokumentationen erstellt werden. Diese umfassen jeweils eine inhaltlich zusammengehörende Menge von Dokumentationen zur Nutzung, Ausbildung und logistischen Aspekten. Die Disziplinen Systementwurf und Systemelemente beschreiben dazu die Details.

B.1.1.3 Erzeugende Produktabhängigkeiten

Produktexemplare können Projektrichtlinien und -bedingungen enthalten und so die Erstellung anderer Produktexemplare vorgeben. Dadurch "erzeugt" ein Produktexemplar weitere (abhängige) Produktexemplare. Zwischen dem erzeugenden Produktexemplar und den abhängigen Produktexemplaren besteht eine erzeugende Produktabhängigkeit. Jede erzeugende Produktabhängigkeit ist genau einem Thema des erzeugenden Produktexemplars zugeordnet. Innerhalb dieses Themas muss festgelegt werden, ob und ggf. wie viele Exemplare des abhängigen Produkts im Projekt erstellt werden. Der Verzicht auf die Erstellung abhängiger Produkte ist zu begründen.

Initiale Produkte sind stets erzeugende Produkte. Das initiale Projekthandbuch erzeugt unter anderem die Risikoliste (Thema: Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement) und die Änderungsstatusliste (Thema: Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement).

B.1.1.4 Produktprüfung und inhaltliche Produktabhängigkeiten

Das V-Modell unterstützt die Anwender durch die Konzepte zu Produktprüfungen und inhaltlichen Produktabhängigkeiten dabei, die Qualität erstellter Produktexemplare zu erhöhen.

Zwischen Produktexemplaren können inhaltliche Zusammenhänge bestehen. Diese werden durch inhaltliche Produktabhängigkeiten beschrieben. Änderungen an einem Produktexemplar können dadurch Änderungen an inhaltlich abhängigen Produktexemplaren verursachen. Bei der Qualitätssicherung ist daher nicht nur das vorliegende Produkt selbst, sondern auch seine Konsistenz zu inhaltlich abhängigen Produkten zu prüfen.

Vorgaben zur Prüfung werden im Produkt QS-Handbuch und im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzert festgehalten (siehe auch Disziplin Qualitätssicherung). Das V-Modell sieht zwei Arten der Prüfung von Produktexemplaren vor: die Eigenprüfung und die Prüfung durch eine unabhängige Qualitätssicherung. Jedes Produktexemplar hat einen der Zustände in Bearbeitung, vorgelegt und fertig gestellt.

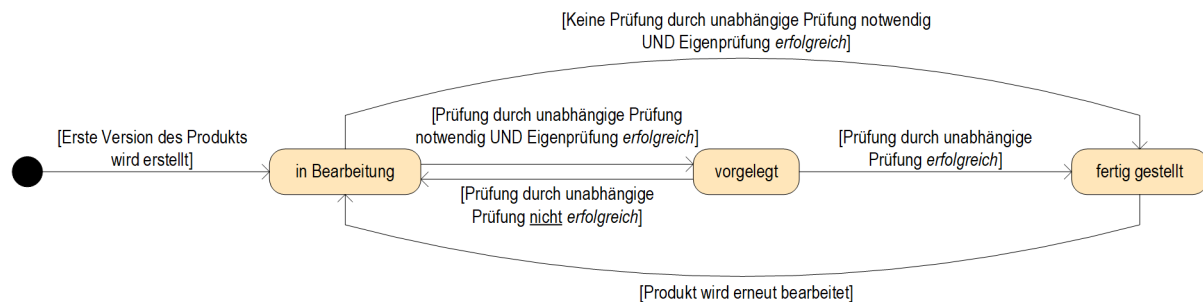


Abbildung 4: Produktzustandsmodell

Ein Produktexemplar *in Bearbeitung* sollte stets einer Eigenprüfung unterzogen werden. Ist zusätzlich eine unabhängige Qualitätsprüfung durch einen Prüfer notwendig, so wechselt der Zustand auf *vorgelegt*. Ein Produktexemplar gilt in diesem Fall als *fertig gestellt*, wenn sowohl eine Eigenprüfung als auch eine notwendige unabhängige Prüfung erfolgreich gewesen sind. Ist keine unabhängige Prüfung gefordert, so wechselt der Zustand direkt auf *fertig gestellt*. Bei Änderungen am Produktexemplar wechselt der Zustand zurück zu *in Bearbeitung*.

In der Referenz Produkte werden zu jedem Produkt die inhaltlichen Produktabhängigkeiten aufgeführt und referenziert. Eine inhaltliche Produktabhängigkeit besteht aus zwei Gruppen mit jeweils mindestens einem Produkt. Jedes Produkt einer Gruppe ist inhaltlich abhängig zu jedem Produkt der anderen Gruppe. Die innerhalb einer Gruppe enthaltenen Produkte stehen nicht in Abhängigkeit zueinander.

B.1.1.5 Inhalt und Aufbau der Referenz Produkte

Die Referenz Produkte ist das Nachschlagewerk für die Produkte des V-Modells und ihre Abhängigkeiten.

Im Kapitel Produkte werden die Produkttypen des V-Modells nach Disziplinen zusammengefasst aufgeführt. Die Beschreibung eines Produkttyps enthält seinen Zweck, seine Themen sowie tabellarisch seine Abhängigkeiten und Beziehungen zu Aktivitäten, Rollen und anderen Produkttypen.

Das Kapitel Produktabhängigkeiten listet alle inhaltlichen Produktabhängigkeiten nach Themen. Der Produktindex führt die Produkte in alphabetischer Reihenfolge auf.

Die Prozessdokumentation enthält alle Produkttypen des V-Modells, die Projektdokumentation nur den für das Projekt relevanten Teil.

B.1.2 Rollenmodell

Rollen beschreiben die Akteure eines Projekts unabhängig von bestimmten Organisationen, Projekten oder Personen. Rollen sind verantwortlich für die Erstellung von Produkten oder wirken daran mit.

Eine Rolle hat einen Namen und eine Menge von Aufgaben und Befugnissen. Ein Fähigkeitsprofil mit Kriterien und Rahmenbedingungen hilft bei der Suche nach Personen, die zur Besetzung der Rolle geeignet sind.

Der Projektleiter besetzt die wichtigsten Rollen bei der Projektinitialisierung und dokumentiert die Zuordnung im Projekthandbuch. Er dokumentiert dort auch spätere Neu- oder Umbesetzungen von Rollen.

Eine Rolle kann grundsätzlich durch mehrere Personen besetzt werden, und eine Person kann in einem Projekt mehrere Rollen einnehmen. Ausnahmen sind die singuläre Rolle des Projektleiters und Interessenkonflikte zwischen Rollen, die eine gleichzeitige Besetzung mit derselben Person verhindern. Solche Besetzungshinweise runden die jeweilige Rollenbeschreibung ab.

Alle Rollen- und Funktionsbezeichnungen beziehen sich auf Angehörige beiderlei Geschlechts, werden jedoch der besseren Lesbarkeit halber im generischen Maskulin formuliert.

B.1.2.1 Projektteamrollen, Projektrollen und Organisationsrollen

Das V-Modell teilt Rollen in Projektteamrollen, Projektrollen und Organisationsrollen ein.

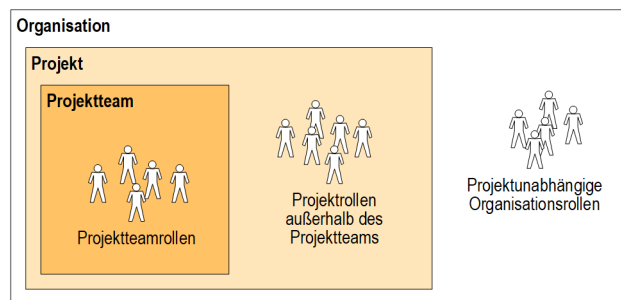


Abbildung 5: Rollenmodell im V-Modell

Projektteamrollen arbeiten inhaltlich am Projekt mit und bestehen zur Projektlaufzeit. Sie übernehmen Verantwortung für Produkte oder wirken bei deren Erstellung mit. Der Projektleiter ist eine Projektteamrolle und den anderen Projektteamrollen gegenüber weisungsbefugt.

Projektrollen werden außerhalb des Projekts, aber für das Projekt besetzt. Sie wirken entweder mit ihrem Fachwissen an der Erstellung von Produkten mit oder entscheiden über den Projektfortschritt. Beispiele dafür sind die Anwender, die Verfahrensverantwortlichen und der Lenkungsausschuss. Der Projektleiter hat den Projektrollen gegenüber keine Weisungsbefugnis.

Organisationsrollen bestehen in der Organisation unabhängig von Projekten. Sie haben über ihre Regelungskompetenz Einfluss auf das Projekt. Das V-Modell beschreibt die Mitwirkung von Organisationsrollen, die wie die Personalvertretung oder der Qualitätsmanager in den meisten Behörden anzutreffen sind.

B.1.2.2 Besetzung, Mitwirkung und Verantwortung von Rollen

Für jedes Produkt gibt es genau eine verantwortliche Rolle und eine bestimmte Anzahl von mitwirkenden Rollen. Verantwortung für ein Produkt zu übernehmen bedeutet,

- die Erstellung des Produkts im geplanten Qualitäts-, Termin- und Kostenrahmen sicherzustellen,
- erstellte oder geänderte Produkte an das Konfigurationsmanagement (KM) zu übergeben und
- die mitwirkenden Rollen zu koordinieren.

Konkrete Arbeiten an einem Produkt können delegiert werden, nicht aber die Verantwortung für das Produkt.

Mitwirkende Rollen tragen zur Erarbeitung von Produkten bei oder sind an der Prüfung und Freigabe von Produkten beteiligt.

B.1.2.3 Inhalt und Aufbau der Referenz Rollen

Die Referenz Rollen ist das Nachschlagewerk für die Rollen des V-Modells, unterteilt in die Gruppen Projektteam-, Projekt- und Organisationsrollen sowie einen alphabetischen Index. Die Beschreibung der jeweiligen Rolle wird ergänzt um eine Liste der Produkte, an denen die Rolle mitwirkt oder für die sie verantwortlich ist.

Die *Prozessdokumentation* enthält alle Rollen des V-Modells, die *Projektdokumentation* nur den für das Projekt relevanten Teil.

B.1.3 Ablaufplanung und Entscheidungspunkte

Das Produktmodell des V-Modells legt die Ergebnisse fest, die in einem Projekt erarbeitet werden. Die im Tailoring gewählte Projektdurchführungsstrategie bestimmt die Reihenfolge der Entscheidungspunkte des Projekts und damit Zeitpunkte für die Erstellung von Produkten. Der Projektablauf kann über Ablaufvarianten, Parallelisierungen und Synchronisationen angepasst werden. Die Details werden nachfolgend erläutert.

B.1.3.1 Entscheidungspunkte

Entscheidungspunkte sind Qualitätsmesspunkte (engl. Quality Gates), zu denen anhand vorzulegender Produkte der Projektfortschritt geprüft und über die Fortführung des Projekts entschieden wird. Die im Tailoring festgelegte Projektdurchführungsstrategie bestimmt die für ein Projekt relevanten Entscheidungspunkte.

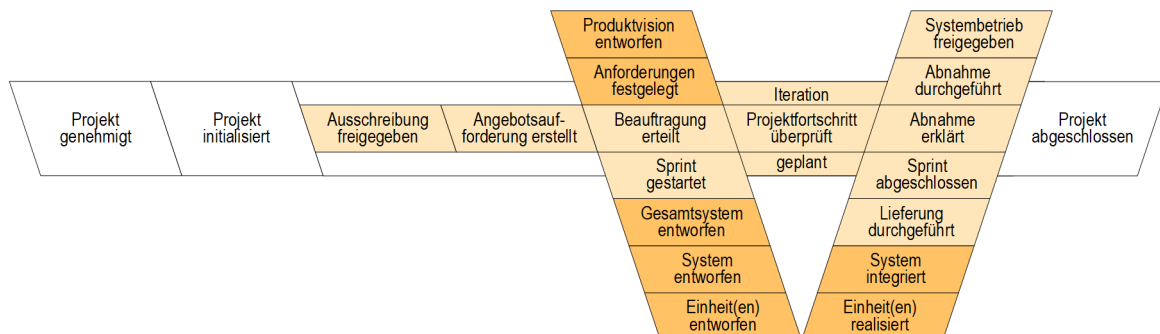


Abbildung 6: Entscheidungspunkte des V-Modells

Die weiß dargestellten Entscheidungspunkte sind in jeder Projektdurchführungsstrategie enthalten; die hellorangen beinhalten vertragliche Aspekte und deren Kontrolle, während die dunkelorange die Aspekte der Spezifikation, Umsetzung, Prüfung und Abnahme eines Systems enthalten.

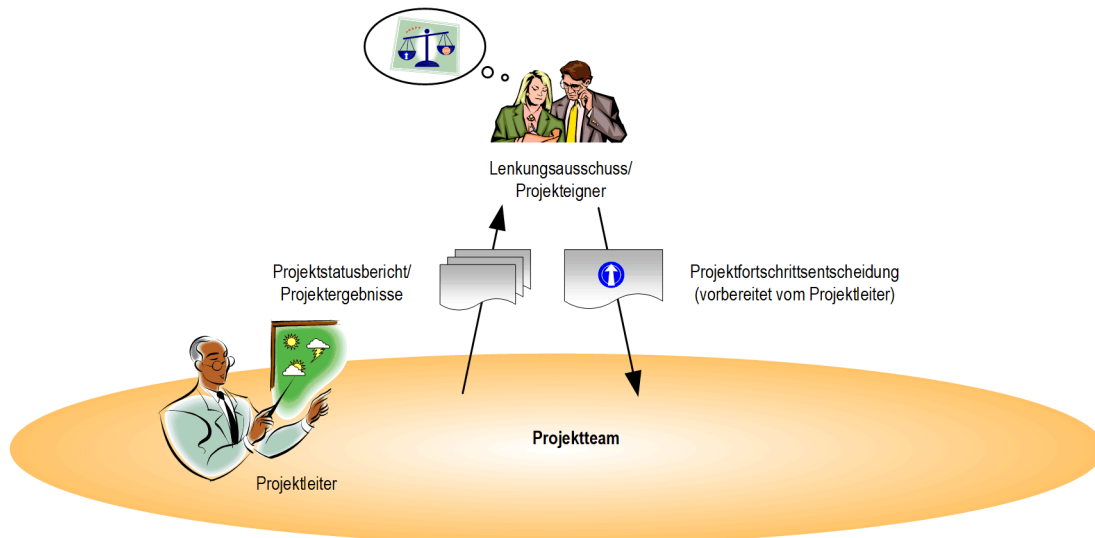


Abbildung 7: Vorstellung des Projektstands durch den Projektleiter am Entscheidungspunkt

Zum Entscheidungspunkt berichtet der Projektleiter dem Lenkungsausschuss im Rahmen einer Besprechung, per E-Mail oder in sonstiger abgestimmter Weise über den Projektfortschritt. Er stellt dabei sicher, dass alle dem Entscheidungspunkt zugeordneten Produkte im Zustand *fertig gestellt* vorliegen und unterbreitet einen Vorschlag (oder auch alternative Vorschläge) für das weitere Vorgehen.

Der Lenkungsausschuss trifft anhand der vorgelegten Produkte eine dokumentierte Projektfortschrittsentscheidung. Eine positive Entscheidung gibt das Budget und die Ressourcen für den nächsten Projektabschnitt frei und formuliert dafür ggf. Auflagen. Der Entscheidungspunkt ist damit erreicht. Eine negative Entscheidung legt fest, ob der Entscheidungspunkt nach Überarbeitung der Produkte wiederholt oder das Projekt neu aufgesetzt oder abgebrochen wird.

B.1.3.2 Projektdurchführungsstrategien

Für eine zuverlässige Planung und Steuerung eines Projekts muss ein geordneter Projektablauf entwickelt werden. Hierfür stellt das V-Modell Projektdurchführungsstrategien zur Verfügung, die je nach Projekttyp und Projekttypvariante Ablaufregeln für die Reihenfolge der Entscheidungspunkte vorgeben. Die gewählte Projektdurchführungsstrategie definiert somit auch die Reihenfolge der zu erstellenden Produkte und durchzuführenden Aktivitäten.

Jedes Projekt beginnt mit den Entscheidungspunkten Projekt genehmigt und Projekt initialisiert und endet mit dem Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen. Dazwischen kann der Projektleiter die Reihenfolge der Entscheidungspunkte im Rahmen der Projektdurchführungsstrategie selbst bestimmen, solange sie die Ablaufregeln einhält. Außerdem kann der Projektleiter zwischen Entscheidungspunkten beliebige weitere Meilensteine einplanen.

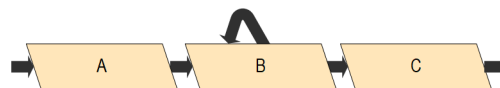


Abbildung 8: Einfache Projektdurchführungsstrategie

Abbildung 8 zeigt beispielhaft eine einfache, schematische Projektdurchführungsstrategie. Ein Projekt, das dieser Strategie folgt, plant zunächst einen Entscheidungspunkt A, danach einen Entscheidungspunkt B, um vor Projektschluss einen Entscheidungspunkt C zu erreichen. Nach dem Erreichen des Entscheidungspunkts B kann dieser beliebig oft erneut eingeplant werden, bevor mit den Arbeiten zu Entscheidungspunkt C begonnen wird.

B.1.3.3 Von der Projektdurchführungsstrategie zum Projektdurchführungsplan

Nach der projektspezifischen Anpassung des V-Modells (Tailoring) steht die zu verwendende Projektdurchführungsstrategie fest, die vom Projektleiter im Projektdurchführungsplan mit einer konkreten Anzahl und Abfolge der Entscheidungspunkte samt Terminen ausgestaltet wird. Der Projektdurchführungsplan kann mit dem V-Modell XT Projektassistenten erstellt und anschließend zu einem detaillierteren Projektplan ausgearbeitet werden. Der Projektdurchführungsplan wird vom Projektleiter zum Entscheidungspunkt Projekt initialisiert erstellt, zu jedem Entscheidungspunkt Iteration geplant aktualisiert und im Projekthandbuch festgehalten.

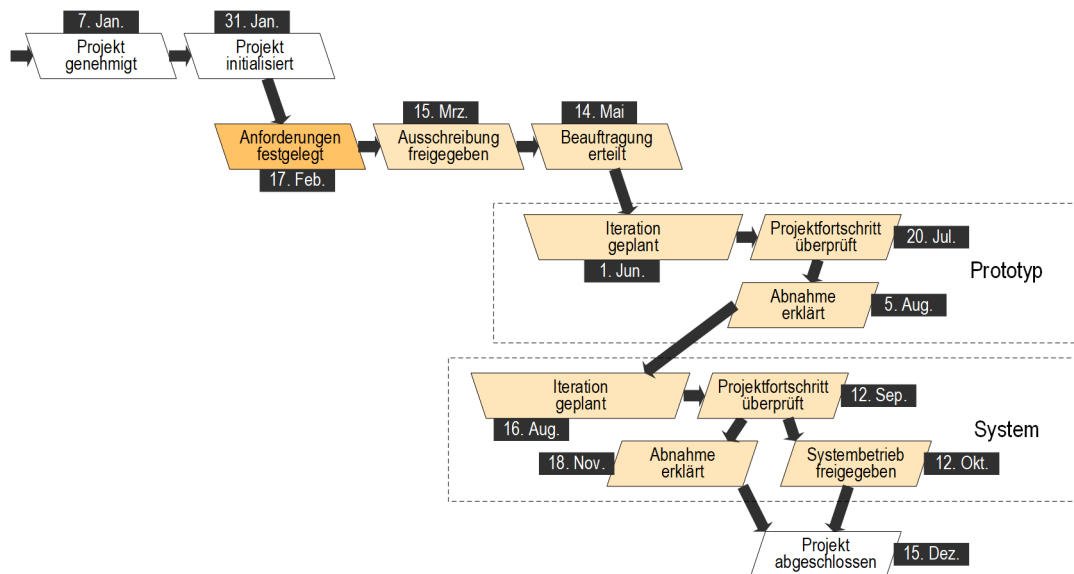


Abbildung 9: Beispiel eines Projektdurchführungsplans

Abbildung 9 zeigt den Projektdurchführungsplan eines beispielhaften Auftraggeber-Projekts mit konkreten Entscheidungspunkten und Terminen. Der Projektleiter hat hier zwei Iterationen vorgesehen: in der ersten soll ein Prototyp geliefert werden und in der zweiten das fertige Gesamtsystem. Da beide Iterationen gemeinsam beauftragt werden, wird der Entscheidungspunkt Beauftragung erteilt nur einmal durchlaufen.

Bei Anwendung einer agilen Entwicklungsmethode kommt die hier dargestellte iterative Vorgehensweise nicht zum Tragen. In diesem Fall erfolgt die Steuerung des (Unter-)Auftragnehmers auf Basis von Sprints anstelle der Iterationen. Der Entscheidungspunkt Iteration geplant entfällt.

B.1.3.4 Ablaufvarianten durch Ablaufbausteine

Jede Projektdurchführungsstrategie besteht aus Ablaufbausteinen, die jeweils einen Teil der Entscheidungspunkte samt deren Reihenfolge vorgeben. Manche Ablaufbausteine gibt es in verschiedenen Varianten. Beispielsweise kann bei jeder Planung einer Iteration zwischen prototypischer, inkrementeller und komponentenbasierter Systementwicklung gewählt werden. In einer frühen Iteration könnte so zunächst ein Prototyp erstellt werden, der in folgenden Iterationen inkrementell ausgebaut wird. Durch diese Ablauf-Varianten kann der Projektleiter die Planung an die Bedürfnisse des Projekts anpassen.

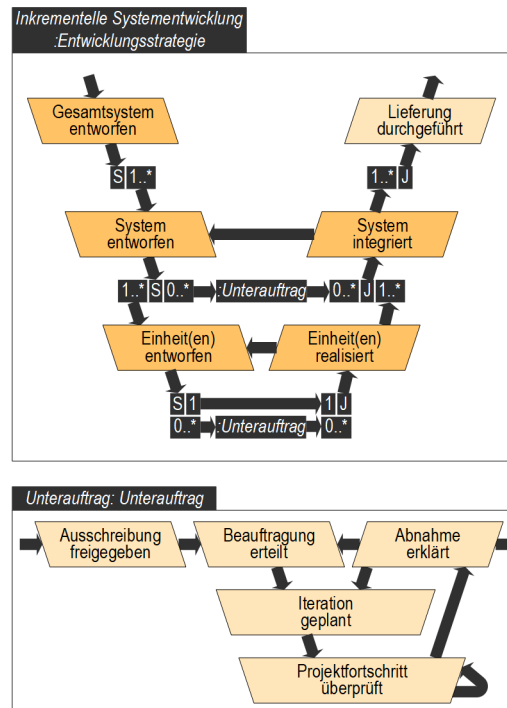


Abbildung 10: Projektdurchführungsstrategie mit dem Ablaufbaustein Unterauftrag

Abbildung 10 zeigt oben den Ausschnitt (Ablaufbaustein) "Inkrementelle Systementwicklung" aus einer Projektdurchführungsstrategie. Darin sind zwei schwarz dargestellte Platzhalter "Unterauftrag" enthalten. Diese stehen für den gleichnamigen unten dargestellten Ablaufbaustein, in den von oben verzweigt und später wieder zurückgekehrt wird. Dadurch kann der Auftragnehmer bei Bedarf Unteraufträge erteilen und übernimmt dafür die Rolle eines Auftraggebers gegenüber dem Unterauftragnehmer. Die Entscheidungspunkte des Unterauftrags werden dann wie die entsprechenden Entscheidungspunkte in der Projektdurchführungsstrategie AG-Projekt mit einem Auftragnehmer durchgeführt.

B.1.3.5 Parallelisierung und Synchronisation des Projektablaufs

Die Abbildungen der Projektdurchführungsstrategien im gleichnamigen Kapitel der Referenz Abläufe zeigen den Projektfluss durch die Entscheidungspunkte. Die Semantik der Abbildungselemente wird nachfolgend erläutert.



Abbildung 11: Projektfluss (1): Einfache Folge

Abbildung 11: Nach Erreichen von Entscheidungspunkt A wird auf das Erreichen von Entscheidungspunkt B hingearbeitet.

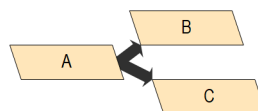


Abbildung 12: Projektfluss (2): Verzweigung

Abbildung 12: Nach Erreichen von Entscheidungspunkt A kann *entweder* auf das Erreichen von Entscheidungspunkt B *oder* auf das Erreichen von Entscheidungspunkt C hingearbeitet werden.

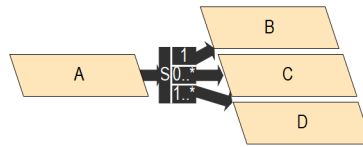


Abbildung 13: Projektfluss (3): Parallelisierung

Abbildung 13: Nach Erreichen von Entscheidungspunkt A teilt sich der Projektablauf in mehrere parallele Entwicklungsstränge auf (S = Split). Dabei gibt es

- genau einen Strang, der das Erreichen von Entscheidungspunkt B zum Ziel hat,
- beliebig viele Stränge, die das Erreichen von Entscheidungspunkt C zum Ziel haben und
- mindestens einen Strang, der das Erreichen von Entscheidungspunkt D zum Ziel hat.

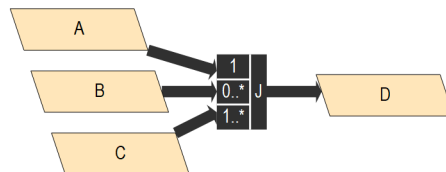


Abbildung 14: Projektfluss (4): Synchronisierung

Abbildung 14: Durch das Erreichen von Entscheidungspunkt D werden mehrere parallele Entwicklungsstränge zusammengeführt (J = Join). Die zusammenzuführenden Stränge umfassen

- genau einen Strang, in dem Entscheidungspunkt A erreicht wurde,
- beliebig viele Stränge, in denen Entscheidungspunkt B erreicht wurde und
- mindestens einen Strang, in dem Entscheidungspunkt C erreicht wurde.

B.1.3.6 Inhalt und Aufbau der Referenz Abläufe

Die Referenz Abläufe enthält in der Prozessdokumentation folgende Inhalte:

Im Kapitel Entscheidungspunkte werden alle im V-Modell definierten Entscheidungspunkte beschrieben. Zu jedem Entscheidungspunkt wird aufgeführt, auf Basis welcher Produkte die zugehörige Projektfortschrittsentscheidung getroffen wird und welche Rollen für diese Produkte verantwortlich sind.

Das Kapitel Projektdurchführungsstrategien enthält entsprechende Einträge je Projekttypvariante, in denen die Entscheidungspunkte und der Projektfluss dargestellt und die relevanten Ablaufbausteine aufgeführt werden.

Im Kapitel Ablaufbausteine werden alle im V-Modell wählbaren Ablaufbausteine (Abnahmen, Entwicklungsstrategien, Unterauftrag) erläutert.

Der Ablaufindex listet alle im V-Modell enthaltenen Entscheidungspunkte, Projektdurchführungsstrategien und Entwicklungsstrategien (Ablaufbausteine) auf.

Die Projektdokumentation enthält nur die für das Projekt relevanten Bestandteile: Das Kapitel Projektdurchführungsstrategie beschreibt die im Tailoring ausgewählte Variante. Die Kapitel Entscheidungspunkte, Ablaufbausteine und Ablaufindex enthalten die für das Projekt relevanten Einträge.

B.1.4 Projektkonstellation und Tailoring

Systementwicklungsprojekte werden in verschiedenen Organisationen unterschiedlich gehandhabt und können sich selbst innerhalb einer Organisation in ihren Merkmalen wesentlich unterscheiden. Die Anpassbarkeit eines Vorgehensmodells an die jeweilige Projektsituation ist daher eine wichtige Voraussetzung für den Projekterfolg.

Das V-Modell unterstützt die Anpassung an unterschiedliche Projekt-Charakteristika durch das Tailoring. Das Tailoring umfasst die Auswahl von Projekttypen und Projekttypvarianten und die weitere Charakterisierung des Projekts anhand von Projektmerkmalen. Das Ergebnis ist ein an das Projekt angepasstes Produkt- und Rollenmodell sowie eine optimale Projektdurchführungsstrategie.

Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie durch das Tailoring die relevanten Produkte, Rollen und Abläufe für ein Systementwicklungsprojekt zur Verfügung gestellt werden.

B.1.4.1 Projektkonstellationen und Projekttypen

Das V-Modell XT Bund unterstützt zwei Projektkonstellationen, die durch folgende Projekttypen charakterisiert werden:

- Das Systementwicklungsprojekt (AG) befasst sich mit V-Modell-Projekten auf der Auftraggeberseite. Bei ihnen muss im Projektverlauf ein Auftragnehmer bestimmt werden. Für die Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters wird zu diesem Zweck eine Ausschreibung erstellt und eines der eingegangenen Angebote ausgewählt. Die Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes erfolgt ohne Ausschreibungs- und Vergabeverfahren auf Basis einer Angebotsaufforderung.

Der Auftragnehmer ist für die Systementwicklung zuständig und liefert dem Auftraggeber ein System, welches dieser abnehmen muss. Der Auftragnehmer führt seinerseits das Projekt als Systementwicklungsprojekt (AN) nach dem allgemeinen V-Modell XT bzw. einer organisationspezifischen Anpassung des Standards durch.

- Das Systementwicklungsprojekt (AG/AN) befasst sich mit V-Modell-Projekten, die keine (vertragliche) Trennung der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in zwei separate Projekte erfordern, sondern als Eigenentwicklung innerhalb einer Behörde durchgeführt werden. Ausschreibungs- und Vertragswesen sowie die formale Angebotserstellung entfallen hierbei ebenso wie eine doppelte Projektorganisation.

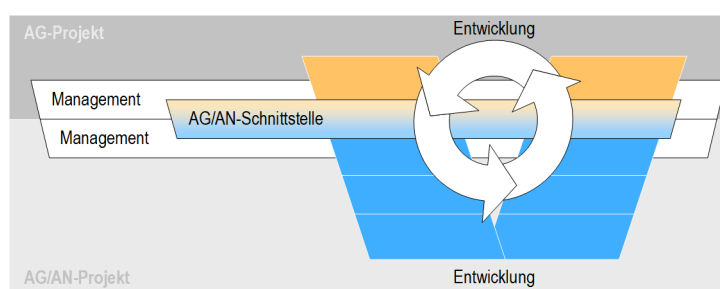


Abbildung 15: Schematische Darstellung der Projekttypen Systementwicklung (AG) und Systementwicklung (AN)

Abbildung 15 zeigt das Zusammenspiel der Projekttypen Systementwicklungsprojekt (AG) und Systementwicklungsprojekt (AN). Beide enthalten dieselben Managementmechanismen (weiß), die allerdings jeweils spezifisch ausgestaltet und durchgeführt werden. Der Auftragnehmer führt nach den Vorgaben des Auftraggebers (orange) die Systementwicklung (blau) durch. Über eine AG/AN-Schnittstelle tauschen Auftraggeber und Auftragnehmer relevante Produkte wie etwa die Lieferung aus.

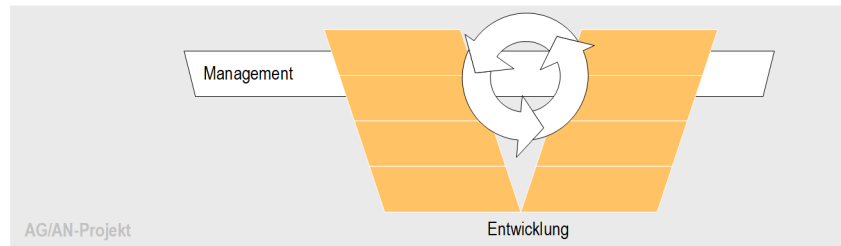


Abbildung 16: Schematische Darstellung des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG)/(AN)

Abbildung 16 zeigt demgegenüber eine deutliche Vereinfachung für den Projekttyp Systementwicklungsprojekt (AG/AN), bei dem die Anforderungsfestlegung, die Projektabwicklung und die Entwicklung innerhalb einer Organisation erfolgen. Weil in einem solchen Projekt kein außenstehender Auftragnehmer in Erscheinung tritt, entfällt die AG/AN-Schnittstelle. Die Rolle des Auftraggebers und des Auftragnehmers werden dabei Organisations-intern eingenommen, zum Beispiel durch verschiedene Abteilungen.

B.1.4.2 Projekttypvarianten und Projektmerkmale

Nach der Unterscheidung in Projekttypen wird das Projekt durch Projekttypvarianten und davon abhängig durch Projektmerkmale weiter charakterisiert. Die Auswahl des Projekttyps, der Projekttypvariante und der Projektmerkmale bildet das Anwendungsprofil des Projekts.

Das V-Modell bietet zu jedem Projekttypen zwei Projekttypvarianten an. Auftraggeberprojekte werden entweder a) mit einem oder b) mit mehreren Auftragnehmern durchgeführt. Bei mehreren Auftragnehmern wird die Systementwicklung auf verschiedene Teilprojekte aufgeteilt. AG/AN-Projekte wiederum werden nach a) der (Weiter-)Entwicklung oder Migration oder b) der Wartung und Pflege von Systemen unterschieden. Während bei a) neue Funktionalität im Vordergrund steht, geht es bei b) um die Umsetzung von Änderungsanforderungen.

Projektmerkmale charakterisieren Eigenschaften eines Projekts, beispielsweise ob ein Altsystem migriert oder ob Fertigprodukte eingesetzt werden sollen. Die Auswahl von Projekttyp und -variante bestimmt die Menge möglicher Projektmerkmale und deren Werte. Projektmerkmale und mögliche Werte werden in der Referenz Tailoring erläutert.

B.1.4.3 Modularisierung durch Bausteine

Das V-Modell ist modular aufgebaut. Neben den bereits beschriebenen Ablaufvarianten durch Ablaufbausteine stehen Vorgehensbausteine zur Verfügung, die passend zum Projekt ausgewählt werden.

Vorgehensbausteine fassen Produkte, Themen und Aktivitäten eines Teilprozesses zusammen. Die Vorgehensbausteine Projektmanagement, Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement sowie Problem- und Änderungsmanagement bilden den V-Modell-Kern, der in jedem Projekt enthalten ist. Dieser Kern wird im V-Modell XT Bund stets um den Vorgehensbaustein Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erweitert. Alle anderen Vorgehensbausteine werden abhängig vom Ergebnis des Tailorings (Anwendungsprofil) hinzugefügt.

Durch die Zuordnung von Rollen zu Produkten (vgl. Kapitel Rollenmodell) werden mit der Auswahl von Vorgehensbausteinen automatisch auch die Rollen ausgewählt, die für die Projektdurchführung notwendig sind. Und auch die Produkte selbst werden angepasst, indem ihre Themen auf die im Projekt benötigten Inhalte eingegrenzt werden. Beispielsweise enthält das Produkt Projekthandbuch das Thema Organisation und Vorgaben zur Systemerstellung nur, wenn der Vorgehensbaustein Systemerstellung ausgewählt wurde, es sich also um ein AG/AN-Projekt handelt.

Die Vorgehensbausteine werden in der Referenz Tailoring beschrieben.

B.1.4.4 Inhalt und Aufbau der Referenz Tailoring

Die Referenz Tailoring besteht aus folgenden Kapiteln:

Im Kapitel Projekttypen und Projekttypvarianten werden die Projekttypen charakterisiert. Zu jedem Projekttyp wird aufgelistet, welche Vorgehensbausteine und Projektmerkmale er mitbringt. Außerdem werden seine Projekttypvarianten mit der jeweiligen Projektdurchführungsstrategie und den hinzukommenden Projektmerkmalen, Vorgehens- und Ablaufbausteinen beschrieben.

Das Kapitel Projektmerkmale beschreibt alle im V-Modell vorkommenden Projektmerkmale. Neben einem Erläuterungstext werden die Werte aufgelistet, die ein Projektmerkmal annehmen kann, und welche Bedeutung der jeweilige Wert hat.

Das Kapitel Vorgehensbausteine enthält zu jedem Vorgehensbaustein analog zu [Abbildung 17](#) eine Darstellung seiner Produkte (Rechtecke mit abgerundeten Ecken) und Aktivitäten (Rechtecke), die in Disziplinen (graue Rechtecke) zusammengefasst sind. Durchgezogene Linien zeigen, durch welche Aktivität ein Produkt erstellt wird und welche Rolle dafür verantwortlich ist. Im Oval gesetzte Kürzel zeigen, ob ein Produkt initial ("I") zu erstellen ist oder dem Projekt von extern ("E") zur Verfügung gestellt wird.

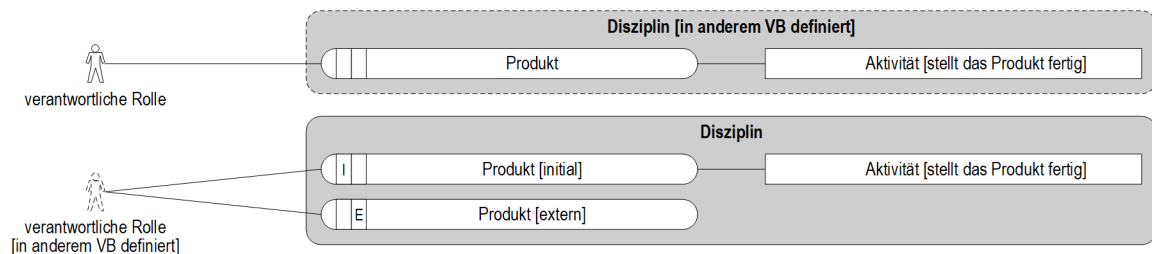


Abbildung 17: Überblicksgrafik für Disziplinen in Vorgehensbausteinen

Zu jedem Vorgehensbaustein ist außerdem eine Tabelle enthalten mit

- Themen, die zu Produkten anderer Vorgehensbausteine hinzugefügt werden,
- Rollen, die an Produkten dieses Vorgehensbausteins mitwirken sowie
- Projekttypen, -varianten und Projektmerkmalswerten, die den Vorgehensbaustein bedingen.

Der Tailoringindex listet die Tailoring-relevanten Modellelemente auf.

Die Projektdokumentation enthält in den o.g. Themen jeweils nur die für das Projekt relevanten Einträge.

B.1.5 Arbeitshilfen

B.1.5.1 Aktivitäten

Eine Aktivität im V-Modell benennt die Tätigkeit, die zur Erstellung eines Produkts ausgeführt werden muss. Mit Ausnahme externer Produkte sind alle im V-Modell enthaltenen Produkte mit einer Aktivität verknüpft. Die Aktivitäten dienen der Herleitung des Projektplans. Ein mit dem Projektassistenten generierter Meilensteinplan umfasst alle Aktivitäten, die für die Erstellung der an den Entscheidungspunkten geforderten Produkte notwendig sind.

B.1.5.2 Methoden- und Werkzeugreferenzen

Das V-Modell enthält für einige Produkte Verweise auf Methoden (z.B. Anforderungsanalyse) und Werkzeuge (z.B. Anforderungsmanagement). Die aufgeführten Referenzen haben sich als Best-Practices erwiesen und sollten bei der Erstellung der Produkte berücksichtigt werden. Einen verbindlichen Einsatz der aufgeführten Referenzen definiert das V-Modell nicht.

Die Methodenreferenzen und Werkzeugreferenzen sind im Arbeitshilfenindex enthalten.

B.1.5.3 Produktvorlagen

Eine Produktvorlage ist ein Dokument, das die Erstellung eines Produktexemplars für einen bestimmten Produkttyp erleichtert, indem sie die in der Referenz Produkte zu einem konkreten Produkttyp geforderten Inhalte umsetzt. Produktvorlagen haben eine geeignete Struktur, enthalten Metadaten wie Produktname, Disziplin und beteiligte Rollen sowie Produkt- und Themenbeschreibungen. Dadurch wird sichergestellt, dass Produktexemplare – auch projektübergreifend – bezüglich des Layouts einheitlich gestaltet sind und Projektmitarbeiter sich auf die Ausgestaltung der projektspezifischen Inhalte konzentrieren können.

Die Produktvorlagen sind im Arbeitshilfenindex enthalten.

B.1.5.4 Der V-Modell XT Projektassistent

Der V-Modell XT Projektassistent unterstützt das Tailoring zunächst durch eine schrittweise Charakterisierung des Projekts (Anwendungsprofil). Anschließend können die Projektdokumentation, Projekt-spezifische Produktvorlagen und ein initialer Projektplan generiert werden. Der Projektplan enthält die für das Projekt relevanten Entscheidungspunkte (Meilensteine) sowie die Aktivitäten und Ressourcen (verantwortliche Rollen), um die notwendigen Produkte zu erstellen. Der vom Projektassistenten erstellte initiale Projektplan muss vom Projektleiter noch weiter ausgestaltet werden. Eine detaillierte Anleitung zum Umgang mit dem Projektassistenten findet sich im Kapitel V-Modell XT Projektassistent.

B.1.5.5 Überblicksbilder

In den nachfolgenden Unterkapiteln sind Abbildungen zu finden, die sich besonders in Schulungen als hilfreiche Überblicksbilder erwiesen haben.

B.1.5.5.1 Zuordnung der Produkte zu den einzelnen Entscheidungspunkten nach Projekttyp

Abbildung 18 und Abbildung 19 zeigen für die Projekttypen Systementwicklungsprojekt (AG) und Systementwicklungsprojekt (AG/AN), welche Produkte welchen Entscheidungspunkten zugeordnet sind. Die Darstellung des AG-Projekts basiert auf der Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters mit der Durchführung eines klassischen Softwareentwicklungsprojekts. Bei der Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes und/oder der Durchführung eines agilen Softwareentwicklungsprojekts variieren die Bezeichnungen einzelner Entscheidungspunkte sowie die zugeordneten Produkte.

Die Abbildungen stellen die jeweilige Produktmenge dar, die durch das Tailoring zumeist wieder reduziert wird. Die Produkte Projektfortschrittsentscheidung, Projektplan, Projektstatusbericht und QS-Bericht sind bei fast jedem Entscheidungspunkt vorzulegen. Ausnahmen hiervon sind der Projektstart (Entscheidungspunkt Projekt genehmigt) und das Projektende (Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen).

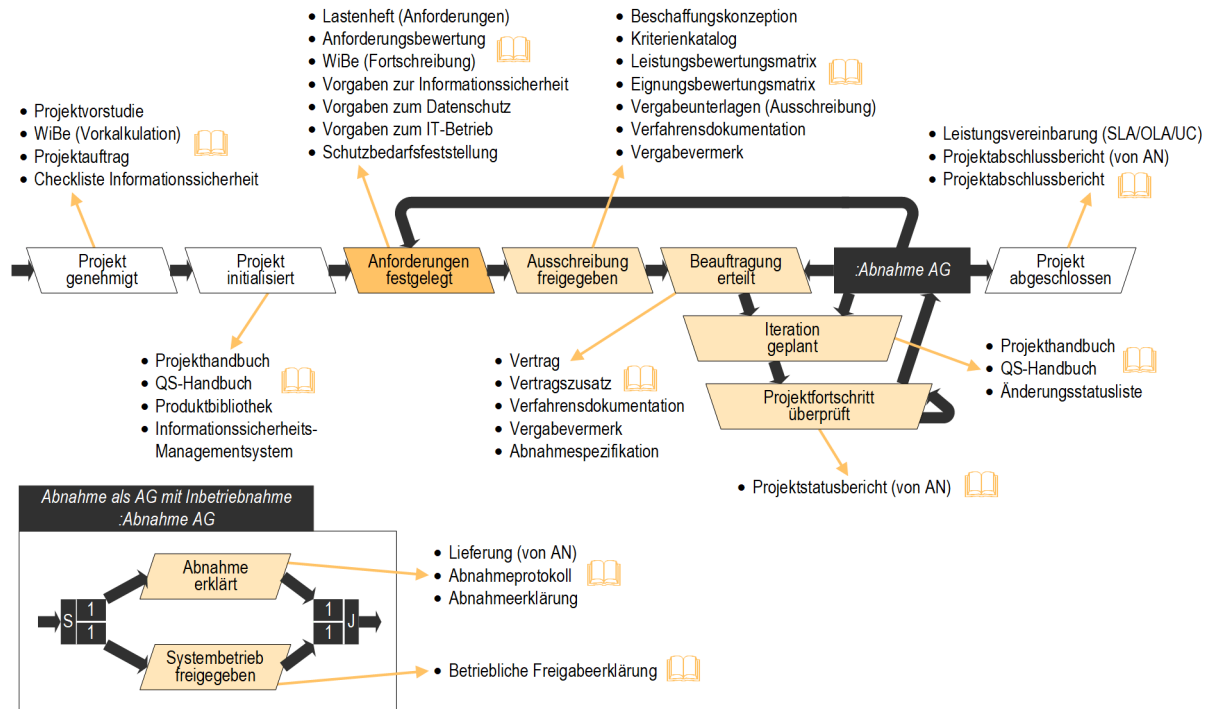


Abbildung 18: Überblick über Entscheidungspunkte und spezifische Produkte aus Sicht eines AG

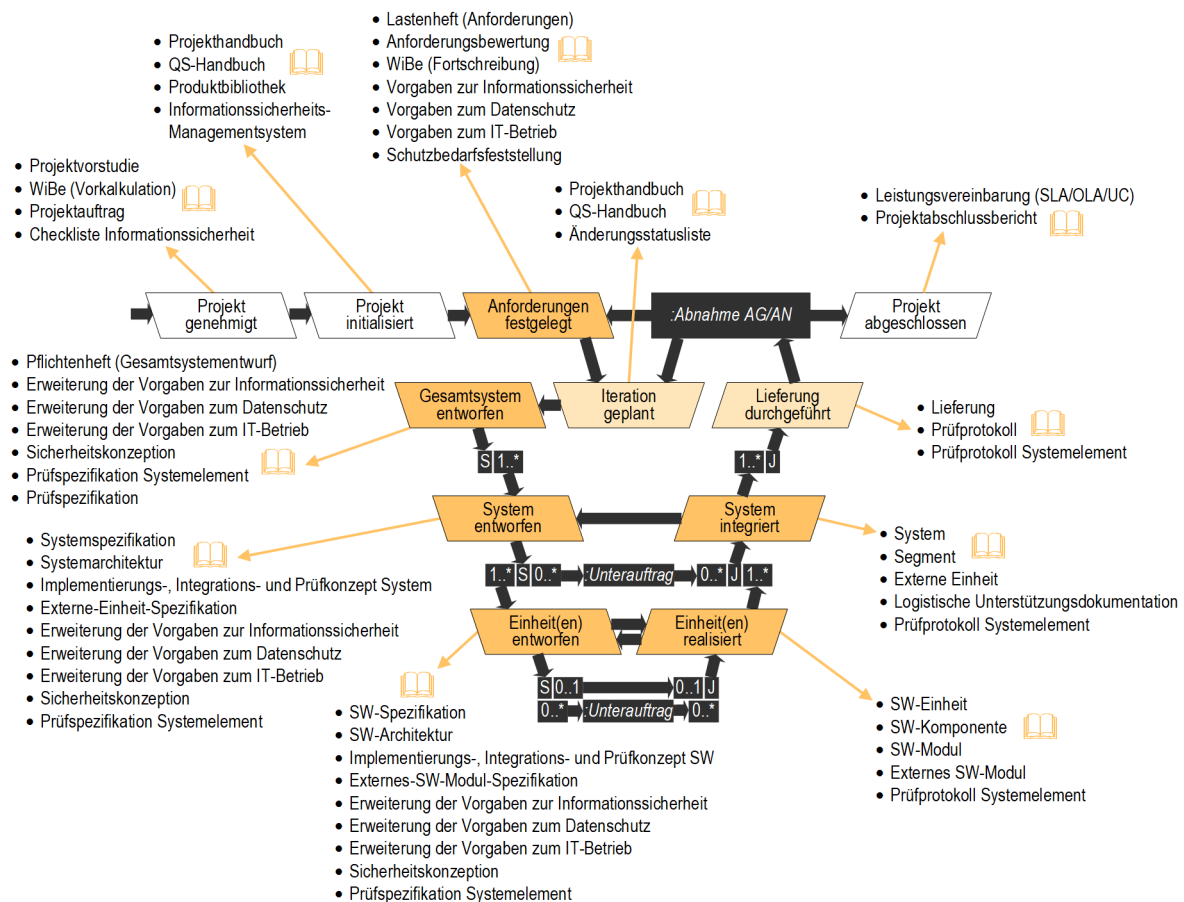


Abbildung 19: Überblick über Entscheidungspunkte und spezifische Produkte aus Sicht eines AG/AN

B.1.5.6 Inhalt und Aufbau der Referenz Arbeitshilfen

Die Referenz Arbeitshilfen besteht aus den folgenden Kapiteln:

Das Kapitel Methoden und Werkzeuge beschreibt *Best Practices* bei der Erstellung von Produkten, verweist auf die jeweiligen Produkte und nennt weiterführende Literatur.

Das Kapitel Produktvorlagen erläutert deren Zweck, Verfügbarkeit und Bezugsmöglichkeiten, beschreibt Inhalt und Aufbau der generierten Produktvorlagen und zeigt sie in einer Übersicht, sortiert nach Disziplinen.

Das Kapitel V-Modell XT Projektassistent erklärt die Nutzung dieses Werkzeugs, insbesondere die Durchführung des Tailorings, der Meilensteinplanung und der Vorlagengenerierung.

Der Arbeitshilfenindex listet die Arbeitshilfen des V-Modells auf.

B.1.6 Änderungen gegenüber dem V-Modell XT

Die grundlegenden Aspekte des Projektvorgehens im V-Modell XT Bund entsprechen denen des V-Modell XT und sind an derselben Stelle der Dokumentation (Inhalte des V-Modell XT Bund) enthalten. Die nachfolgend im Überblick beschriebenen Spezifika der Bundesverwaltung sind dort integriert.

B.1.6.1 Projekt-Vorlauf

Ein V-Modell-Projekt beginnt mit dem Erreichen des Entscheidungspunkts Projekt genehmigt. Erst danach übernehmen Projektleiter, Projekteigner und Lenkungsausschuss die Verantwortung für das Projekt. Allerdings muss schon vor dem Projektbeginn eine Entscheidungsgrundlage vorliegen, auf deren Basis das Projekt in Gang gesetzt wird.

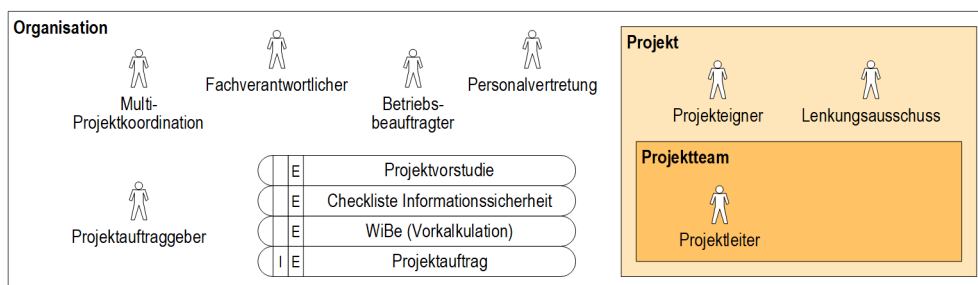


Abbildung 20: Rollen und Produkte im Projekt-Vorlauf

Die Abbildung 20 zeigt die Produkte, die als Entscheidungsgrundlage für den Projektstart dienen:

- Der Projektauftrag schafft den Rahmen für die Projektdurchführung. Er definiert die Ziele, den Zeitrahmen und das Budget und benennt den Projektleiter, den Projektmanager und den Lenkungsausschuss.
- Die optionale Projektvorstudie beschreibt die dem Projekt zu Grunde liegende Systemidee, begründet die Notwendigkeit einer Systementwicklung und klärt deren Machbarkeit. Die Projektvorstudie kann eine Beschreibung der zu unterstützenden Geschäftsprozesse und auch eine Marktsichtung von Fertigprodukten enthalten.
- Die WiBe (Vorkalkulation) ist gemäß der Bundeshaushaltsordnung für alle finanzwirksamen Maßnahmen verpflichtend durchzuführen. Sie bestätigt die Notwendigkeit des Projekts aus strategischen oder wirtschaftlichen Gründen und beschreibt die Kosten (Projekt- und Folgekosten) des Systems.
- Die Checkliste Informationssicherheit enthält Aussagen zum Projekteinhalt, denen zugestimmt oder widersprochen werden kann. Auf Grundlage der Checkliste wird entschieden, ob im Projekt Aspekte der Informationssicherheit und/oder des Datenschutzes zu berücksichtigen sind.

Abbildung 20 zeigt außerdem die am Vorlauf eines Projekts regelmäßig beteiligten Rollen der Organisation (Behörde):

- Ein Fachverantwortlicher benötigt das System, um seinen fachlichen Auftrag zu erfüllen.
- Ein Projektauftraggeber budgetiert das Vorhaben und erteilt den Auftrag für das Projekt.
- Ein Betriebsbeauftragter kennt das gesamte Serviceportfolio der Behörde. Er sorgt für die Integration des Vorhabens in die Systemlandschaft, legt technische Rahmenbedingungen fest und wirkt an der Vorkalkulation mit.
- Die Multi-Projektkoordination ist verantwortlich für das operative Multi-Projektmanagement. Sie koordiniert die Ressourcenverteilung zwischen den einzelnen Projekten und unterstützt das Projektcontrolling.
- Die Personalvertretung wirkt bei der Genehmigung und der Zieldefinition von Projekten mit.

B.1.6.2 UfAB

Soll die Systemerstellung an einen externen IT-Dienstleister als Auftragnehmer vergeben werden, erfolgt die Durchführung der externen Vergabe gemäß der jeweils gültigen UfAB (Unterlage für Ausschreibung und Bewertung von IT-Leistungen). Die UfAB unterteilt den Ablauf einer Beschaffung in die Phasen

- Planung einer Beschaffung
- Design einer Beschaffung
- Durchführung eines Vergabeverfahrens

und definiert für jede dieser Phasen einzelne Prozessschritte.

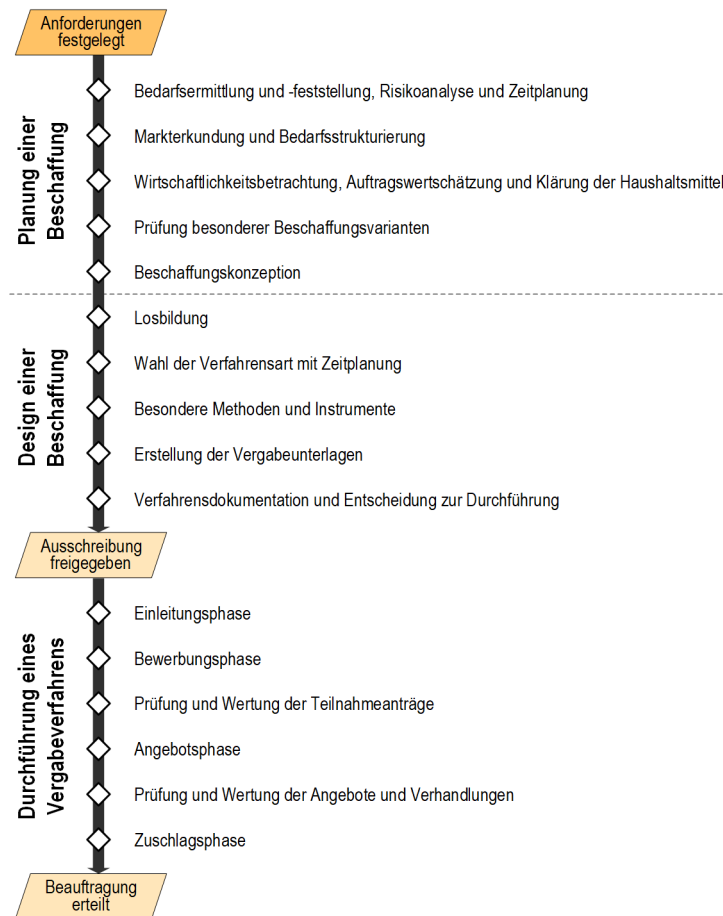


Abbildung 21: UfAB-Schritte und Entscheidungspunkte

Abbildung 21 zeigt die Einordnung der Phasen und Prozessschritte der UfAB in den Ablauf der Entscheidungspunkte des V-Modells. Die Einordnung gilt gleichermaßen für alle in der UfAB genannten Verfahrensarten. Abhängig von der Verfahrensart ergeben sich jedoch individuelle Besonderheiten bei der Durchführung des Vergabeverfahrens. Die Details sind in der UfAB beschrieben. Die nach den UfAB-Vorgaben zu erstellenden Produkte des V-Modells sind in den Disziplinen Ausschreibungswesen (Vergabeakte) und Vertragswesen gruppiert. Deren Beschreibung geht auf die jeweiligen Vorgaben der UfAB ein.

B.1.6.3 Zusammenarbeit mit der IT-Organisation

Das V-Modell definiert die Zusammenarbeit des Projekts mit der umgebenden IT-Organisation und insbesondere mit dem IT-Betrieb. Dadurch berücksichtigt das Projekt frühzeitig Aspekte, die für den späteren Systembetrieb in der Linienorganisation notwendig sind.

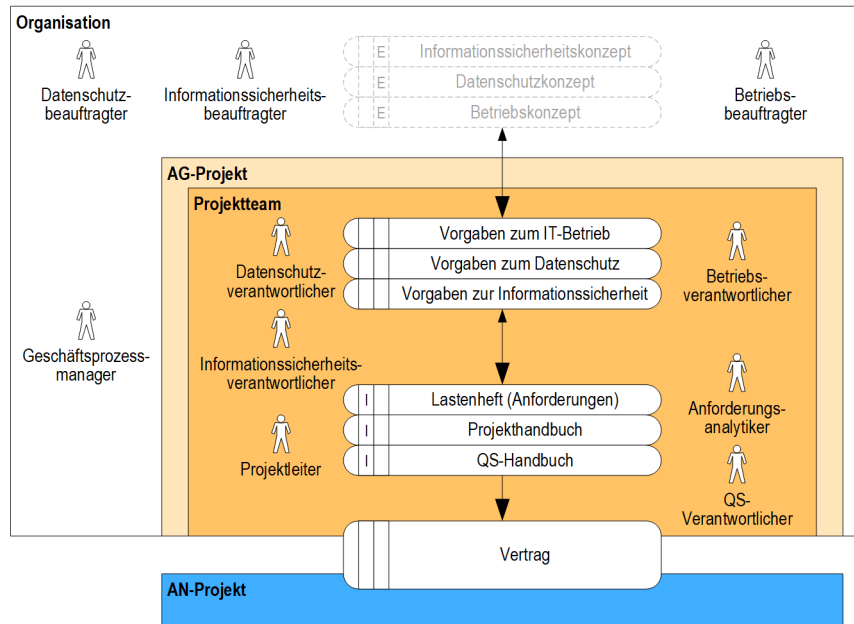


Abbildung 22: Einbeziehung der IT-Organisation bei der Anforderungsermittlung

Wie [Abbildung 22](#) zeigt, müssen bereits bei der Projektdefinition und der Anforderungsfestlegung Regelungen der IT-Organisation berücksichtigt werden. Diese werden aus den behördenweit geltenden, im V-Modell nicht enthaltenen Produkten Informationssicherheit-, Datenschutz- und Betriebskonzept abgeleitet und im Projekt als Vorgaben

- zur Informationssicherheit
- zum Datenschutz
- zum IT-Betrieb

erfasst. Umgekehrt können durch das neue System Änderungen an den zuvor genannten Konzepten notwendig werden, die mit der IT-Organisation abgestimmt und ggf. von dieser umgesetzt werden müssen.

Der weitere Projektablauf und die Form der Qualitätssicherung sollten mit der IT-Organisation dahingehend abgestimmt werden, dass das zu entwickelnde System den o.g. Vorgaben entspricht und möglichst reibungslos in den IT-Betrieb überführt werden kann. Diese Vorgaben werden im Projekthandbuch und im QS-Handbuch notiert und sind im weiteren Projektverlauf die Basis für den Vertrag mit dem Auftragnehmer. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass das vom Auftragnehmer entwickelte System im Einklang mit den Regelungen und Konzepten der IT-Organisation steht und schließlich auch eingesetzt werden kann.

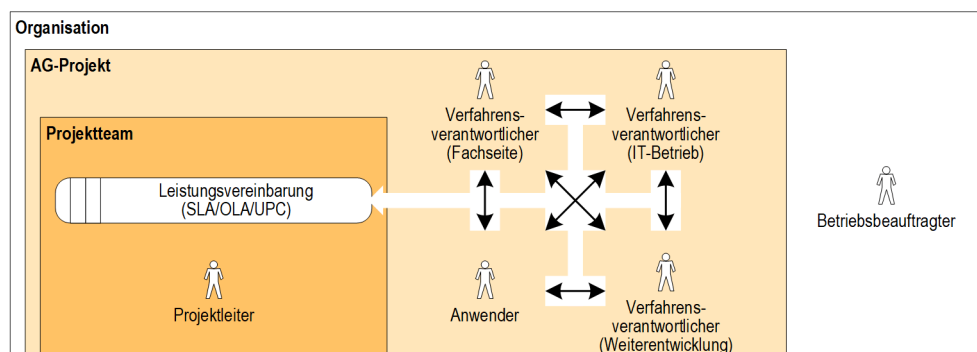


Abbildung 23: Regelung des weiteren Vorgehens nach im Projekt

Auch die organisatorischen Aspekte des späteren Systembetriebs müssen noch vor dem Projektende geregelt sein. Der Projektleiter muss folglich dafür sorgen, dass das Verhältnis der drei Verfahrensverantwortlichen (Fachseite, IT-Betrieb und Weiterentwicklung) untereinander und gegenüber dem Anwender definiert ist. Die getroffenen Regelungen müssen mit dem IT-Betrieb abgestimmt werden. Sie sollten in Leistungsvereinbarungen (siehe Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)) dokumentiert werden.

B.1.6.4 Projekt-Ende

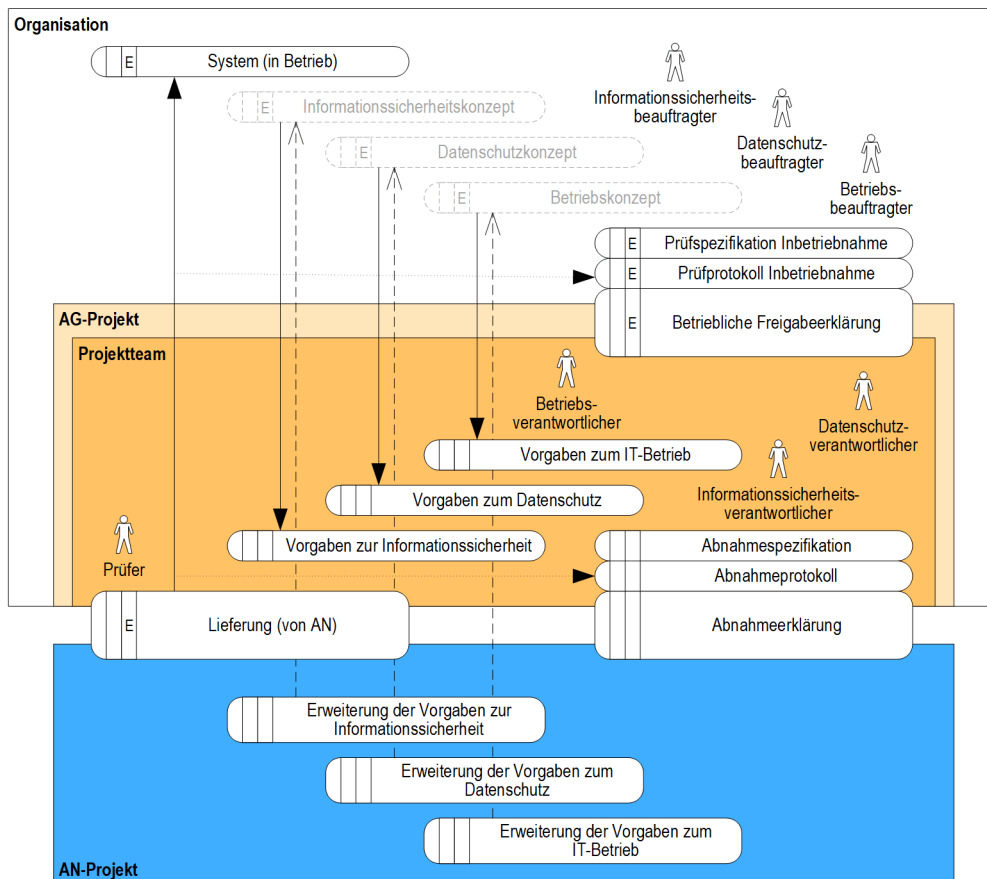


Abbildung 24: Abnahme und betriebliche Freigabe eines Systems

Um das vom Auftragnehmer entwickelte System abzunehmen und in Betrieb zu bringen, muss es zwei "Hürden" überwinden, wie Abbildung 24 zeigt:

1. Das System muss den vertraglichen Vereinbarungen entsprechen. Dazu muss der Auftraggeber die Lieferung (von AN) prüfen und eine Abnahmeerklärung ausstellen.
2. Das System muss den Anforderungen des IT-Betriebs entsprechen, der dies durch eine Betriebliche Freigabeerklärung bestätigt. Für die betriebliche Freigabe werden die Vorgaben zum IT-Betrieb und die ggf. vom Auftragnehmer erstellten Erweiterungen geprüft. Sofern vom Auftraggeber Vorgaben zur Informationssicherheit und/oder zum Datenschutz definiert wurden, sind auch diese (inkl. der jeweiligen Erweiterungen) für die Prüfung relevant.

Die Abnahmeerklärung und die Betriebliche Freigabeerklärung sind formal voneinander unabhängig. Die Umsetzung betrieblicher Anforderungen sollte daher stets ein Vertragsbestandteil sein und deren Prüfung (Prüfspezifikation Inbetriebnahme) in die Abnahmespezifikation integriert werden. Dadurch wird die Prüfung betrieblicher Anforderungen zu einem Teil des Abnahmeprozesses. Die Entscheidungspunkte Abnahme erklärt und Systembetrieb freigegeben können dann zu einem Meilenstein zusammengelegt werden.

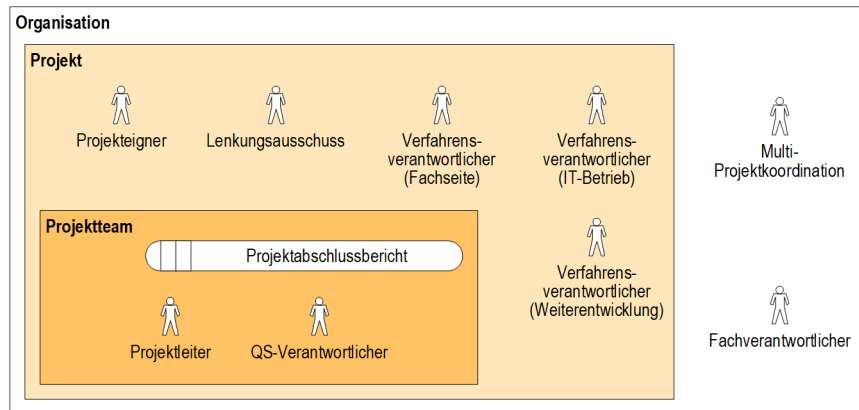


Abbildung 25: Beteiligte Rollen am Projektabschluss

Der Projektleiter schließt das Projekt mit dem Projektabschlussbericht ab und übergibt ihn dem Lenkungsausschuss.

B.2 Inhalte des V-Modell XT Bund

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Inhalte des V-Modells, die auf dessen zuvor beschriebenen Grundkonzepten, gleichsam seiner Grammatik, aufbauen. Es ist nach Disziplinen gegliedert, die in die Bereiche Management, Entwicklung und AG/AN-Schnittstelle eingeteilt sind.

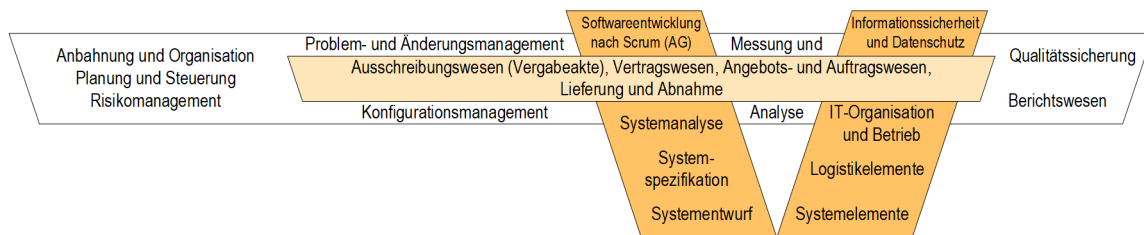


Abbildung 26: Überblick über die Disziplinen im V-Modell

Die Abbildung 26 zeigt alle Disziplinen des V-Modells samt ihrer Bereichszuordnung. Die Position innerhalb der Grafik ist lediglich der Optik geschuldet und nicht als zeitliche Einordnung der Disziplin zu verstehen. Beispielsweise sind Qualitätssicherung und Berichtswesen im ganzen Projektverlauf relevant, nicht erst am Projektende.

B.2.1 Management

Das V-Modell ist ein Vorgehensmodell für Entwicklungsprojekte. Der Projektleiter führt das Projektteam und verantwortet insbesondere die Projektplanung und das Risikomanagement. Der Projekteigner trägt die Gesamtverantwortung für das Projekt, ist der erste Ansprechpartner des Projektleiters bei Problemen und Mitglied im Lenkungsausschuss, dem obersten Entscheidungsgremium eines Projekts.

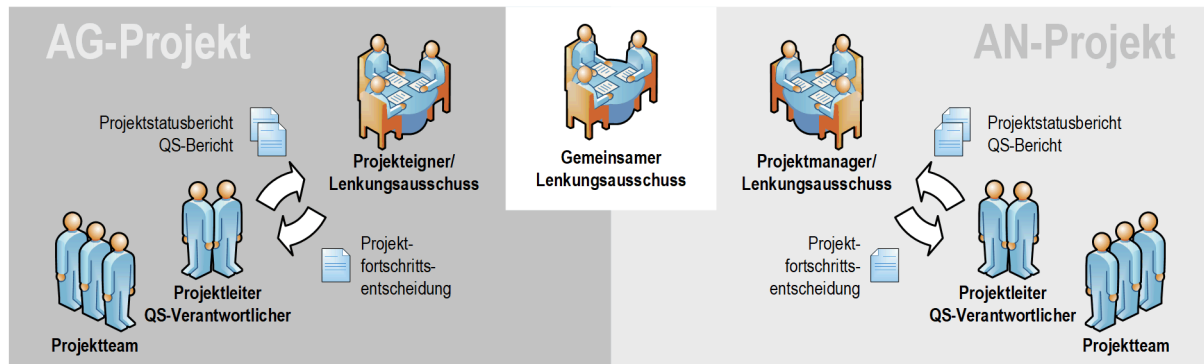


Abbildung 27: Symmetrische Projektorganisation im V-Modell für Auftraggeber und Auftragnehmer

Wie [Abbildung 27](#) zeigt, haben Auftraggeber und Auftragnehmer prinzipiell dieselbe Projektorganisationsstruktur. Je nach Projektkonstellation kann es sinnvoll sein, einen gemeinsamen Lenkungsausschuss einzurichten, der die jeweiligen Lenkungsausschüsse auf beiden Seiten ersetzt.

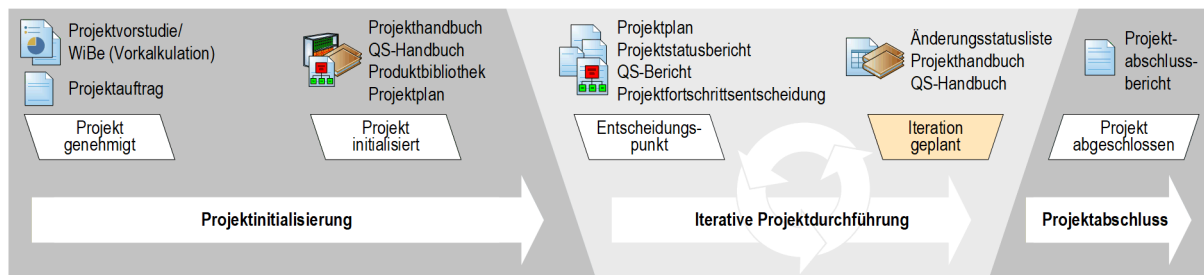


Abbildung 28: Ablauf eines V-Modell-Projekts aus der Management-Sicht

Die [Abbildung 28](#) zeigt den zeitlichen Ablauf eines Projekts aus der Management-Sicht. Jedes V-Modell-Projekt beginnt mit einer Projektinitialisierung, in der die Projektziele fixiert und die Projektorganisation eingerichtet werden. In der Projektdurchführung werden die Entscheidungspunkte der gewählten Projektdurchführungsstrategie iterativ durchlaufen. In jeder Iteration werden die nächsten Schritte zur Umsetzung des Vorhabens eingeplant, die Vorgaben in Projekt- und QS-Handbuch ggf. aktualisiert und aufgetretene Probleme und Änderungen berücksichtigt. Jedes V-Modell-Projekt endet mit dem Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen, zu dem ein Projektabschlussbericht präsentiert und die Projektorganisation wieder aufgelöst wird.

B.2.1.1 Anbahnung und Organisation

Die Disziplin Anbahnung und Organisation enthält alle für die Einrichtung und Organisation eines Projekts notwendigen Produkte. Ausgangspunkt sind die im Projekt-Vorlauf erstellten Produkte Projektvorstudie, WiBe (Vorkalkulation) und Projektauftrag. Der Projektauftraggeber budgetiert auf dieser Basis das Vorhaben und genehmigt den Projektauftrag (die erste Projektfortschrittsentscheidung des Projekts).

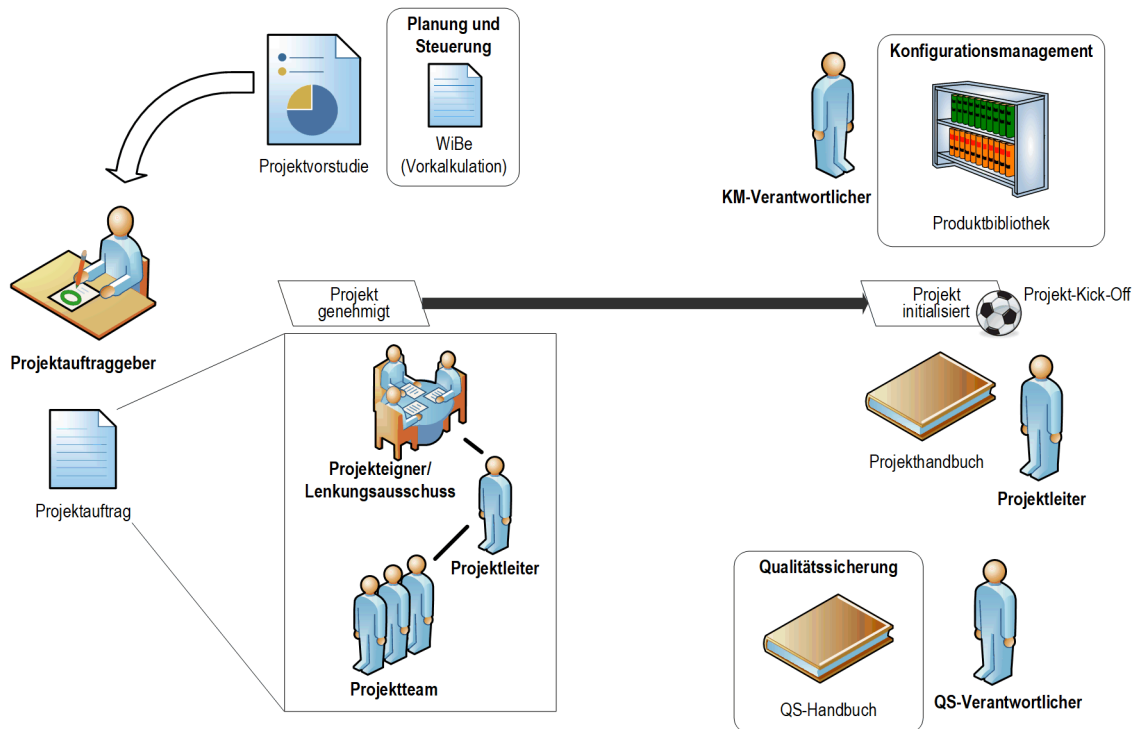


Abbildung 29: Disziplin Anbahnung und Organisation

Mit genehmigtem Projektauftrag wird die Projektorganisation ins Leben gerufen. Der Projektleiter erstellt eine erste Version des Projekthandbuchs mit den Projektzielen, "Spielregeln" (z.B. Jour fixes und Berichtswege), einer ersten Planung sowie der Rollenbesetzung. Dort benennt er mindestens den QS-Verantwortlichen und den KM-Verantwortlichen, die wiederum eine erste Version des QS-Handbuchs ausarbeiten und die Produktbibliothek einrichten. Nach Abschluss dieser Arbeiten werden die Ergebnisse (Produkte) dem Projektmanager zum Entscheidungspunkt Projekt initialisiert vorgelegt. Mit dem Projekt-Kick-off beginnt dann die Durchführungsphase.

Verantwortliche und Produkte

Projektauftraggeber:

Projektauftrag, Projektvorstudie

Projekteigner:

Checkliste Informationssicherheit

Projektleiter:

Informationssicherheits-Navigator, Projekthandbuch

B.2.1.2 Planung und Steuerung

Die Disziplin Planung und Steuerung enthält die für das Projektmanagement notwendigen Produkte. Die Basis ist die jeweils letzte Projektfortschrittsentscheidung zusammen mit den darin enthaltenen Planvorgaben und Rahmenbedingungen. Der Projektleiter arbeitet die Vorgaben in den Projektplan als zentralem Produkt der Disziplin ein und berücksichtigt dabei Schätzungen und Fortschreibungen der WiBe.

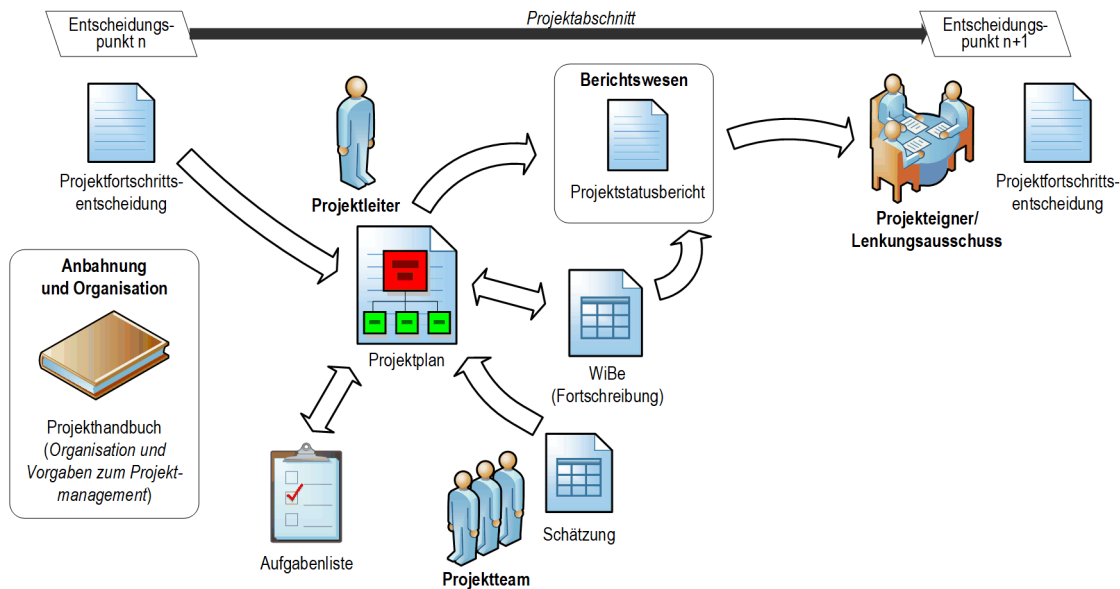


Abbildung 30: Disziplin Planung und Steuerung

Der Projektplan umfasst neben dem klassischen Projektstrukturplan auch weitere "Sichten", wie etwa den Produktstrukturplan oder den Termin- und Ablaufplan. Der Projektplan sollte immer realistisch und erfüllbar sein und muss mindestens vor jedem Entscheidungspunkt aktualisiert werden.

Das Projektteam wird über die Aufgabenliste gesteuert, die den Projektplan weiter verfeinert. Vor jedem Entscheidungspunkt verfasst der Projektleiter einen Projektstatusbericht (Berichtswesen) für den Lenkungsausschuss und berichtet darin über den aktuellen Projektstand und die Planung für den nächsten Projektabschnitt. Die Entscheidungen des Lenkungsausschusses werden in der Projektfortschrittsentscheidung dokumentiert.

Verantwortliche und Produkte

Projektauftraggeber:

WiBe (Vorkalkulation)

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Aufgabenliste, Projektplan, Schätzung, WiBe (Fortschreibung)

B.2.1.3 Risikomanagement

Risikomanagement bedeutet, mit den Projektrisiken geordnet und strukturiert umzugehen: Es gilt, Risiken zu erkennen, darauf hinzuwirken, dass sie nicht eintreten oder sich gezielt auf das Eintreten von Risiken vorzubereiten.

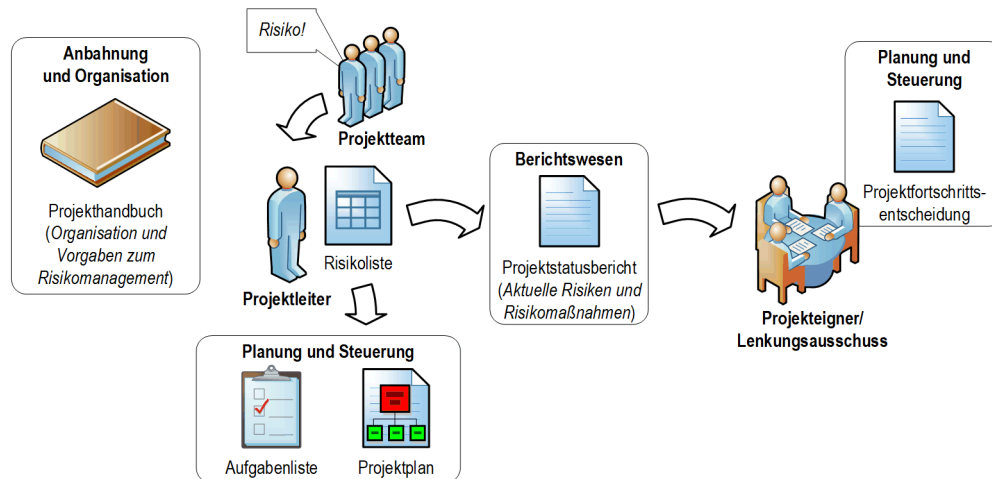


Abbildung 31: Disziplin Risikomanagement

Die Disziplin Risikomanagement enthält die Risikoliste als zentrales, vom Projektleiter geführtes Produkt. Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement werden im Projekthandbuch beschrieben; hierzu zählen beispielsweise die Definition von Risikostufen oder die Zeitpunkte für die Identifizierung oder Neubewertung von Risiken. Der Projektleiter trägt die Verantwortung für das Risikomanagement und das Führen der Risikoliste. Er kann jedoch nicht alle Risiken selbst erkennen und sollte das Thema daher fest im Projektteam verankern, sodass er über neu erkannte Risiken umgehend informiert wird. Es empfiehlt sich, Projektrisiken als festen Agendapunkt in den Jour fixes zu behandeln. Das operative Management von Risiken kann bei großen Projekten an einen Risikomanager delegiert werden; die Verantwortung bleibt allerdings beim Projektleiter.

Die Projektstatusberichte enthalten eine Zusammenfassung der aktuellen Projektrisiken, sodass sich das Management einen schnellen Überblick über das Risikopotential des Projekts verschaffen kann. In einer Projektfortschrittsentscheidung kann festgelegt werden, wie mit bestimmten Risiken umzugehen ist.

Verantwortliche und Produkte

Projektleiter:
Risikoliste

B.2.1.4 Problem- und Änderungsmanagement

In jedem Projekt tauchen Probleme und Änderungswünsche auf, mit denen geordnet und strukturiert umgegangen werden muss. Die Disziplin Problem- und Änderungsmanagement enthält alle Produkte, die für einen Änderungsprozess notwendig sind.

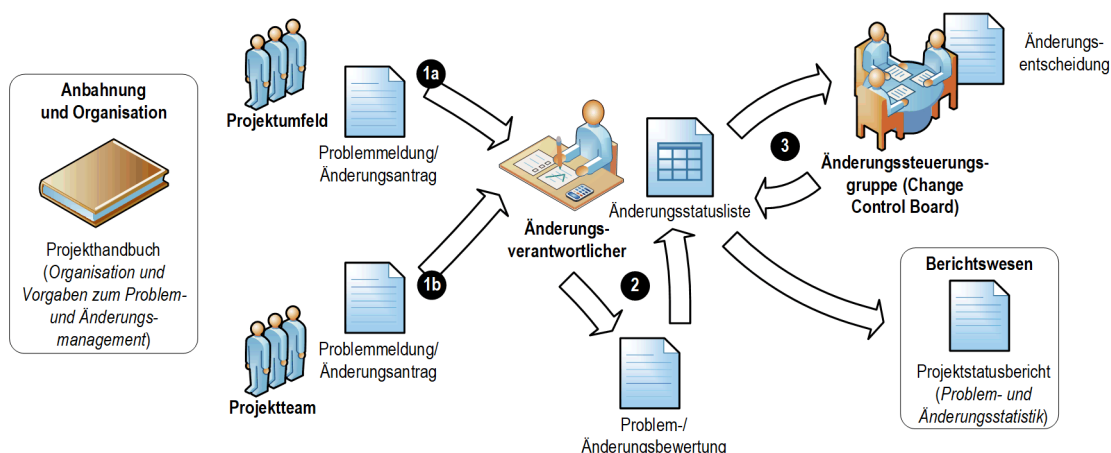


Abbildung 32: Disziplin Problem- und Änderungsmanagement

Der Startpunkt ist die Problemmeldung / der Änderungsantrag. Gemeldet / beantragt werden kann sowohl aus dem Projektumfeld (1a) als auch aus dem Projekt heraus (1b). Ein Änderungsverantwortlicher erfasst die Problemmeldung / den Änderungsantrag in der Änderungsstatusliste und organisiert die Bewertung nach Relevanz, Machbarkeit, Dringlichkeit und sonstiger Kriterien. Die Änderungssteuerungsgruppe trifft auf dieser Basis eine Änderungsentscheidung, beispielsweise die Annahme des Änderungsantrags samt Umsetzung in der nächsten Iteration. Durch die Änderungsentscheidung können Konsequenzen wie Planänderungen oder Vertragsanpassungen entstehen.

Die Details des Vorgehens und die Verantwortlichkeiten werden im Projekthandbuch im Kapitel Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement festgelegt.

Verantwortliche und Produkte

Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board):

Änderungsentscheidung

Änderungsverantwortlicher:

Änderungsstatusliste, Problem-/Änderungsbewertung, Problemmeldung/Änderungsantrag

B.2.1.5 Konfigurationsmanagement

Das Konfigurationsmanagement sorgt dafür, dass alle im Projekt erstellten Ergebnisse nachvollziehbar abgelegt und gesichert werden. Das zentrale Produkt ist die Produktbibliothek, die alle im Projekt erstellten Produktexemplare in sämtlichen Produktversionen vorhält (siehe Produkttypen und Produktexemplare).

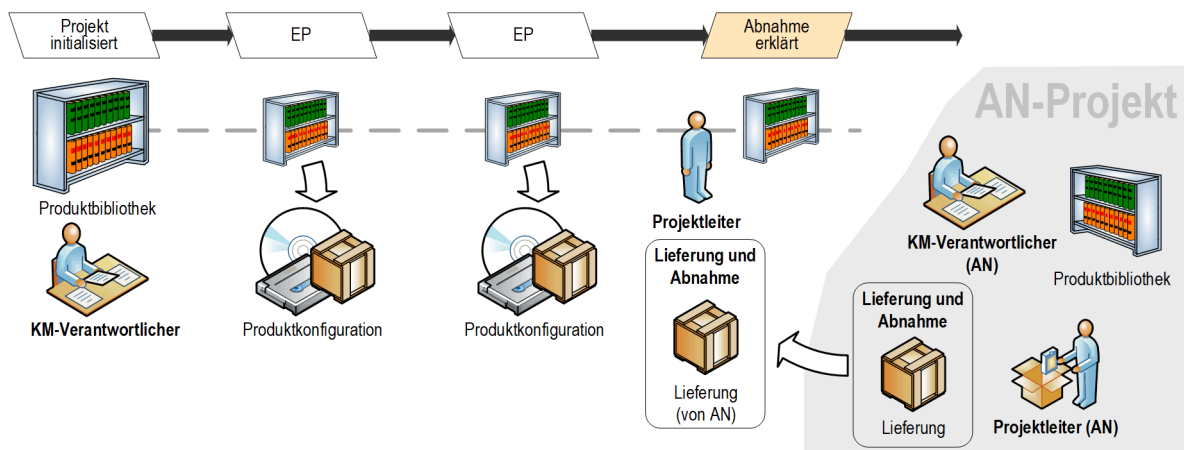


Abbildung 33: Disziplin Konfigurationsmanagement

Die Produktbibliothek sollte durch geeignete Werkzeuge realisiert werden, beispielsweise durch ein Dokumentenmanagement- und/oder ein Versionsverwaltungssystem. Verantwortlich für deren Einrichtung und die Organisation der Ablagestruktur ist der KM-Verantwortliche, der zudem nach den Vorgaben des Projekthandbuchs und mindestens zu jedem Entscheidungspunkt eine Produktkonfiguration (Baseline) erstellt. Eine Produktkonfiguration dokumentiert den Projektstand zu einem Zeitpunkt und enthält die aktuellen (und untereinander konsistenten!) Produktversionen in einer Weise, dass darauf im Bedarfsfall zurückgegriffen werden kann.

Verantwortliche und Produkte

Informationssicherheitsbeauftragter:

Informationssicherheits-Managementsystem

KM-Verantwortlicher:

Produktbibliothek, Produktkonfiguration

B.2.1.6 Qualitätssicherung

In der Disziplin Qualitätssicherung werden die Qualitätsziele des Projekts definiert und qualitätssichernde Maßnahmen geplant und durchgeführt. Konstruktive QS-Maßnahmen definieren Vorgaben für die Produkterstellung zur Erreichung der Qualitätsziele. Analytische QS-Maßnahmen prüfen, ob die Vorgaben eingehalten und die Qualitätsziele erreicht wurden.

Der QS-Verantwortliche definiert im QS-Handbuch die Qualitätsziele und die QS-Maßnahmen sowie die Inhalte der regelmäßigen QS-Berichte, mit denen er die Qualität im Projekt darstellt. Dort regelt er auch, unter welchen Umständen ein außerplanmäßiger QS-Bericht geschrieben wird. Der QS-Verantwortliche wirkt über die QS-Planung am Projektplan mit und führt bei Bedarf eine Nachweisakte, in der er Protokolle nachzuweisender Prüfungen (z.B. von externen Prüfstellen wie dem TÜV gefordert) sammelt.

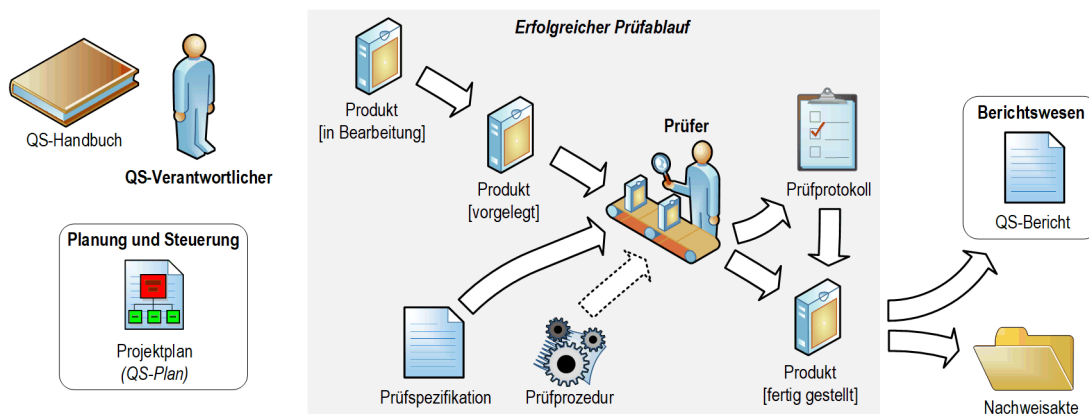


Abbildung 34: Disziplin Qualitätssicherung

Das QS-Handbuch kann für bestimmte Produkte eine unabhängige Qualitätssicherung fordern. Unabhängig bedeutet hierbei, dass der Prüfer nicht der Ersteller des Produkts ist. Der Prüfer prüft das Produkt anhand einer Prüfspezifikation und notiert die Ergebnisse in einem Prüfprotokoll. Systemelemente können (und sollten) mit einer regressionsfähigen Prüfprozedur (z.B. Unit-Tests) geprüft werden.

Verantwortliche und Produkte

Betriebsverantwortlicher:

Prüfprotokoll Inbetriebnahme, Prüfspezifikation Inbetriebnahme

Prüfer:

Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation, Prüfprotokoll, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation, Prüfspezifikation Systemelement

QS-Verantwortlicher:

Nachweisakte, QS-Handbuch

B.2.1.7 Messung und Analyse

Die Disziplin Messung und Analyse beschreibt die Definition und Nutzung von Kennzahlen (Metriken) und Messdaten. Der Einsatz von Kennzahlen liefert sowohl quantitative als auch qualitative Aussagen zu verschiedenen Fragestellungen im Projekt, die sich aus den Projektzielen ableiten (Goal-Question-Metric). Kennzahlen sind damit die Grundlage für effektives und objektives Projektcontrolling und bilden ein wichtiges Instrument zur Steuerung von Projekten. Darüber hinaus dienen Kennzahlen zum Aufbau von Erfahrungswissen in einer Organisation, das beispielsweise die Planung in anderen Projekten erleichtert, oder zur Informationsgewinnung über die Güte von Teilprozessen, um systematische Fehler zu erkennen. Nicht zur Zielsetzung von Kennzahlen gehören die Kontrolle oder Leistungsbewertung einzelner Mitarbeiter.

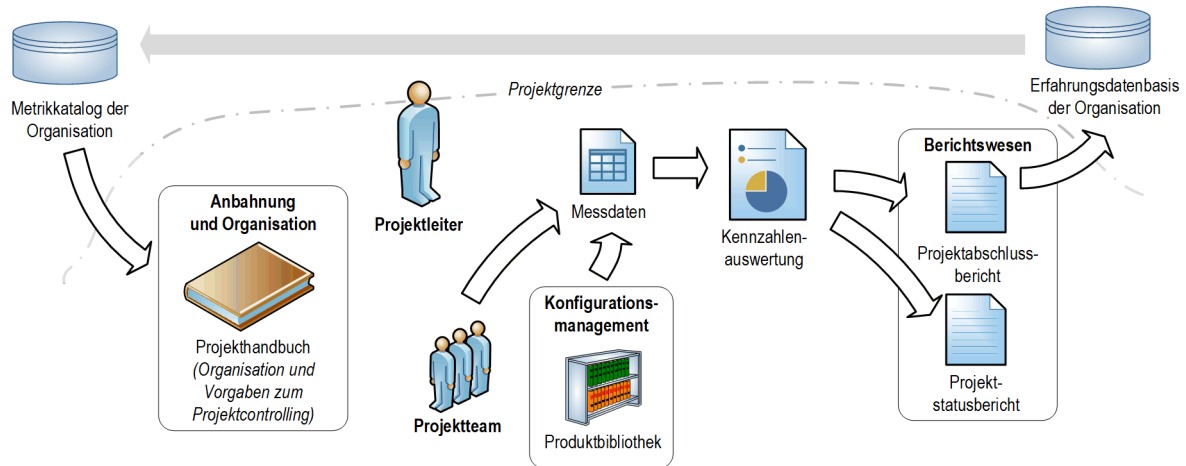


Abbildung 35: Disziplin Messung und Analyse

Verantwortlich für die Messung und Analyse im Projekt ist der Projektleiter. Idealerweise kann er die im Projekt verwendeten Kennzahlen aus einem organisationsweiten Metrikkatalog auswählen und im Projektthandbuch um projektspezifische Details wie z.B. Erhebungszeitpunkte oder Grenzwerte ergänzen. Der Projektleiter ist auch für die Erhebung der Messdaten verantwortlich, wobei diese in der Praxis entweder vom Projektteam manuell erfasst oder automatisiert gesammelt werden.

In regelmäßigen Abständen werden auf Basis der Messdaten die relevanten Kennzahlen berechnet und als Kennzahlenauswertung dokumentiert. Diese erläutert auch, wie die Kennzahlen zu interpretieren sind. Die Kennzahlenauswertungen sind die Grundlage für das Berichtswesen und dienen als Eingabe für die Erfahrungsdatenbasis der Organisation.

Verantwortliche und Produkte

Projektleiter:
Kennzahlenauswertung, Messdaten

B.2.1.8 Berichtswesen

Die Disziplin Berichtswesen enthält alle Produkte, die zur Kommunikation innerhalb des Projekts und mit dem Projektumfeld dienen. Ausgestaltet und konkretisiert wird die Disziplin im Projektthandbuch, welches Vorgaben für Berichtswesen und Kommunikationswege definiert. Beispielsweise kann dort festgelegt werden, dass zu jeder Besprechung ein Protokoll erstellt wird und in welcher Form solche Besprechungsdokumente die Ergebnisse, Beschlüsse und Arbeitsaufträge dokumentieren. Der Projektleiter trägt die Verantwortung dafür, dass die Vorgaben des Projektthandbuchs umgesetzt werden und im Beispiel jede Besprechung protokolliert wird. Er kann die entsprechenden Tätigkeiten (im Beispiel das Protokollieren) delegieren.

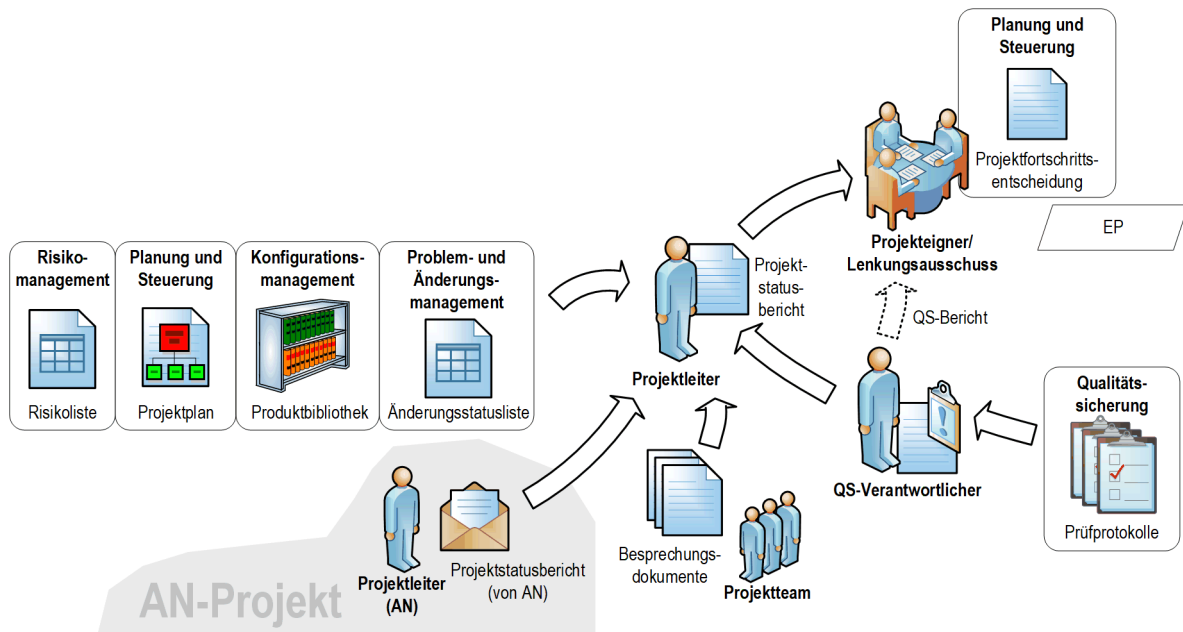


Abbildung 36: Disziplin Berichtswesen (Projektdurchführung)

Das zentrale Produkt im Berichtswesen ist der vom Projektleiter zu jedem Entscheidungspunkt vorzulegende Projektstatusbericht. In ihm finden sich die aktuellen Projektergebnisse und entscheidungsrelevante Informationen aus der Risikoliste, dem Projektplan, der Änderungsstatusliste und anderen Produkten in aufbereiteter Form. Auf dieser Grundlage kann sich der Lenkungsausschuss einen schnellen Überblick über den Stand des Projekts verschaffen und eine qualifizierte Projektfortschrittsentscheidung treffen.

Der QS-Verantwortliche erstellt den QS-Bericht, dessen Zusammenfassung als Qualitätsbewertung in den Projektstatusbericht einfließt.

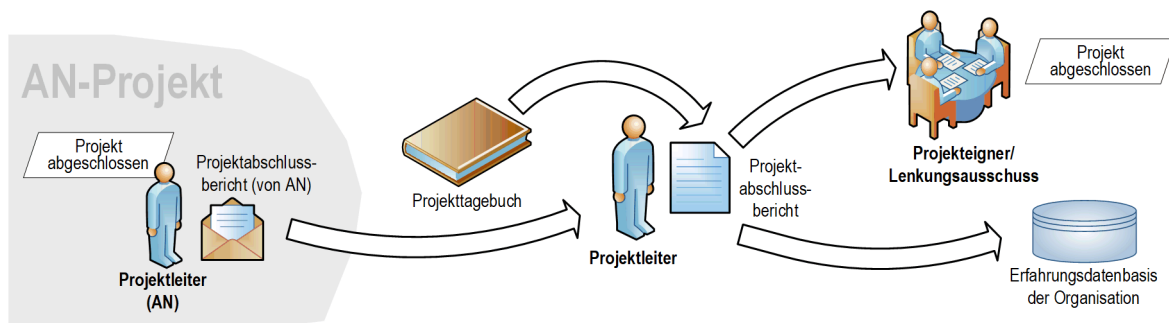


Abbildung 37: Disziplin Berichtswesen (Projektabschluss)

Zum Projektabschluss schreibt der Projektleiter einen Projektabschlussbericht. Inhaltlich entspricht er dem Projektstatusbericht bis auf die "vorausblickenden" Themen, die nicht enthalten sind. Stattdessen führt er Projekterfahrungen ("Lessons learned") auf, die der Projektleiter ggf. aus dem Projekttagbuch übernehmen kann. In AG-Projekten fließt der Projektabschlussbericht des Auftragnehmers in den eigenen Projektstatusbericht ein. Die Adressaten des Projektabschlussberichts sind im Kapitel Projekt-Ende beschrieben. Innerhalb einer "lernenden Organisation" sollte der Bericht auch dem Verwalter der Erfahrungsbasis zugehen, der die Projekterfahrungen in die Erfahrungsbasis einpflegt und sie damit Folgeprojekten verfügbar macht.

Verantwortliche und Produkte

Projektleiter:

Besprechungsdokument, Projektabschlussbericht, Projektabschlussbericht (von AN), Projektstatusbericht, Projektstatusbericht (von AN), Projekttagbuch

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

B.2.2 Entwicklung

Das V-Modell ist ein Vorgehensmodell für *Systementwicklungsprojekte*. Es unterscheidet zwischen einem Gesamtsystem und einem System:

- Das *Gesamtsystem* im V-Modell entspricht dem Systembegriff der ISO/IEC 12207: Es ist „ein einheitliches Ganzes, das aus einem oder mehreren Prozessen, Hardware, Software, Einrichtungen und Personen besteht, das die Fähigkeit besitzt, vorgegebene Forderungen oder Ziele zu befriedigen.“ (siehe [Abbildung 38](#) rechts).
- Unter einem *System* wird im V-Modell XT Bund ein einheitliches Ganzes verstanden, das aus Software und der zur Ausführung notwendigen bereitgestellten Hardware besteht. (Die Hardware-Entwicklung wird vom V-Modell XT Bund im Gegensatz zum V-Modell XT nicht unterstützt.)

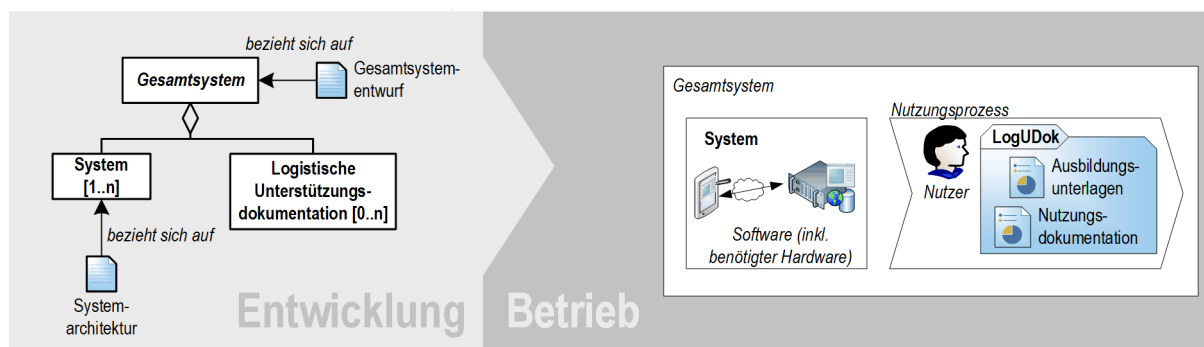


Abbildung 38: System und Gesamtsystem in Entwicklung und Betrieb

Aus der Entwicklungssicht reduziert sich das Gesamtsystem auf ein zu entwickelndes System und beliebig viele zu erstellende Logistische Unterstützungsdokumentationen. Darüber hinaus kann das Gesamtsystem beliebig viele weitere, unterstützende Systeme enthalten, die beispielsweise zum Betrieb oder zum Test des "eigentlichen" Systems benötigt werden. Systeme bestehen aus Systemelementen, die Logistische Unterstützungsdokumentation besteht aus Logistikelementen. Alle Systemelemente und Logistikelemente sind als Produkte im V-Modell definiert; das Gesamtsystem selbst ist kein Produkt.

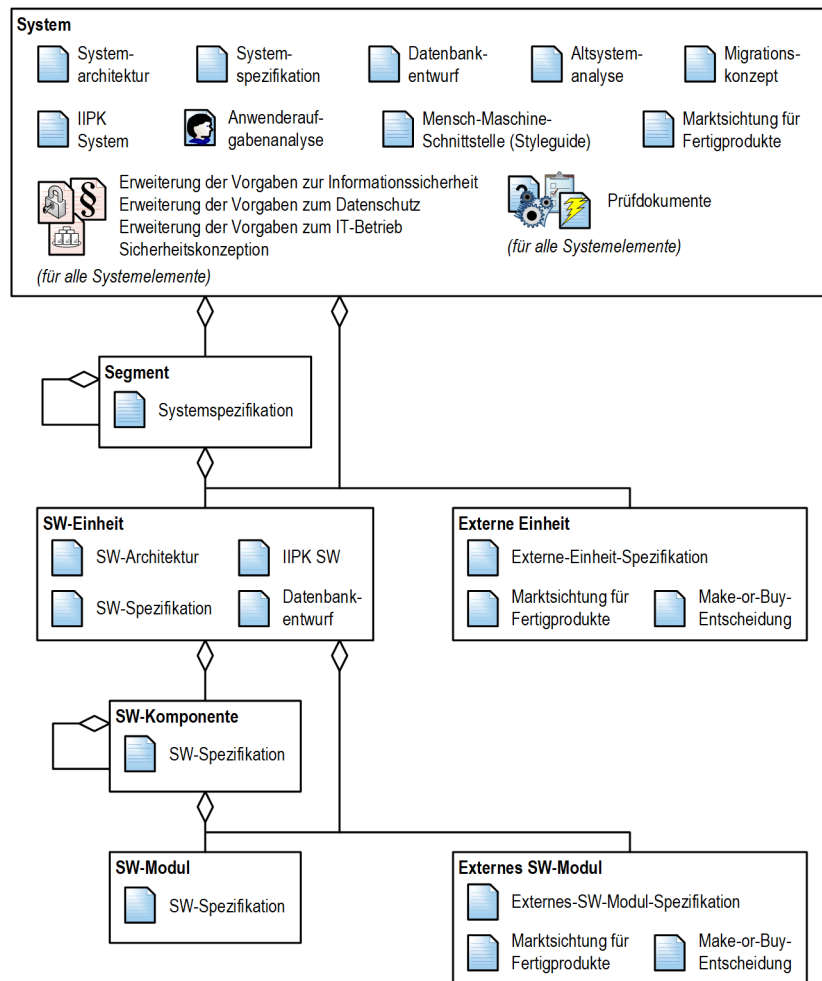


Abbildung 39: Strukturelle Produktabhängigkeiten und Produktumfänge der einzelnen Systemelemente

Ein System besteht aus Segmenten, Einheiten, Komponenten und Modulen, die hierarchisch strukturiert werden. Im Kontext jedes Systemelements kann eine Menge von Entwicklungsdokumentationen existieren, die als Produktumfang des Systemelements bezeichnet werden. Beispielsweise muss sich im Produktumfang jeder SW-Einheit genau eine entsprechende SW-Architektur befinden. Die Definition der Systemstruktur und die Ausgestaltung der dazugehörigen Produktumfänge erfolgen im Rahmen des Systementwurfs und der Systemspezifikation. Ein derart zerlegtes System erleichtert die Schätzung der Aufwände und Kosten für die Erstellung seiner Bestandteile.

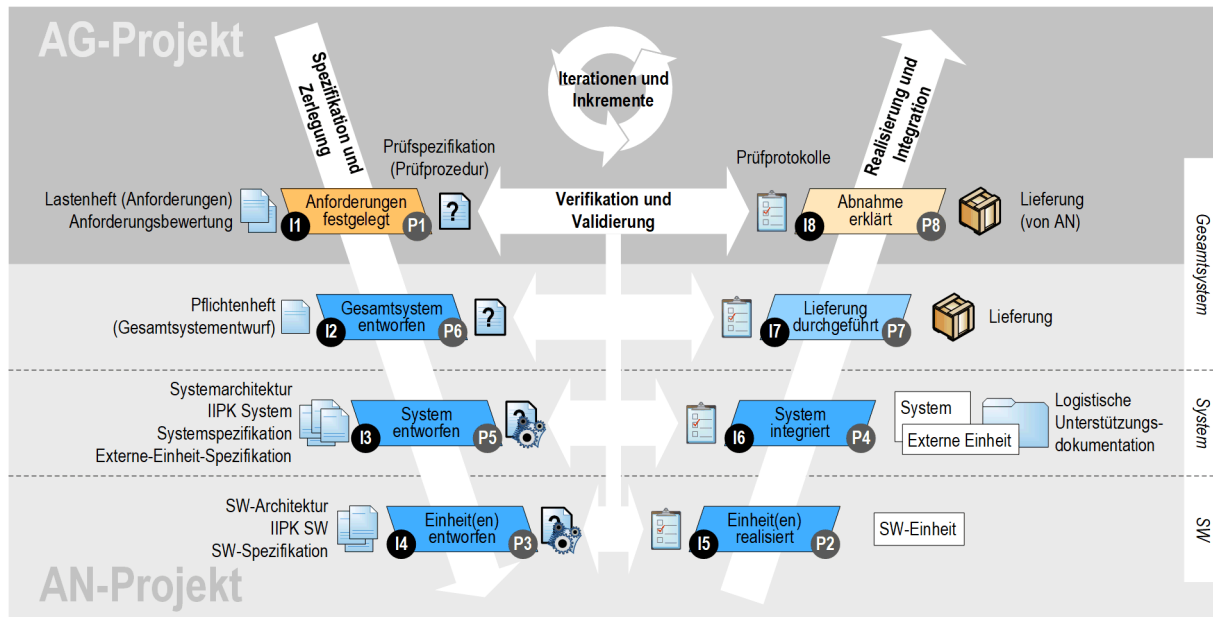


Abbildung 40: V-Modell-Entwicklungsprozess im Überblick

Das in der Abbildung 40 dargestellte V-förmige Vorgehen fußt auf vier Prinzipien:

- **Spezifikation und Zerlegung:** Auf dem absteigenden Ast des „Vs“ wird das Gesamtsystem bis auf die Modulebene dekomponiert und dabei immer feiner spezifiziert. Der Auftraggeber legt im Lastenheft (Anforderungen) fest, was das System leisten soll. Im Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) definiert der Auftragnehmer, wie er die Anforderungen umsetzt. Dazu erstellt er eine Systemarchitektur, Systemspezifikationen und ein Konzept für die Implementierung, Integration und Prüfung des Systems (IIPK System). Im letzten Dekompositionsschritt bestimmt er die SW-Einheiten und die jeweiligen SW-Architekturen, IIPKs SW und SW-Spezifikationen.
- **Realisierung und Integration:** Auf dem aufsteigenden Ast des „Vs“ werden die System- und Logistikelemente implementiert und/oder beschafft und zum (Gesamt-)System integriert. Auf unterster Ebene werden zunächst die SW-Einheiten realisiert. Diese werden zu Segmenten zusammengefasst und anschließend mit den Externen Einheiten zum System integriert. Abschließend werden (auf Gesamtsystemebene) Lieferungen zusammengestellt und ausgeliefert.
- **Verifikation und Validierung:** Auf jeder (waagrechten) Abstraktionsstufe finden Prüfschritte zur Verifikation und Validierung statt. Hier wird überprüft, ob die Systemelemente ihrer Spezifikation entsprechen und ob Sie das benötigte Verhalten zeigen. Die Prüfspezifikationen (absteigender Ast) leiten sich aus den Anforderungen, Spezifikationen und Architekturen ab. Die Prüfprotokolle (aufsteigender Ast) beschreiben das Prüfergebnis eines konkreten Prüfobjekts, also eines Systemelements, eines Logistikelements oder einer Lieferung.
- **Iterationen und Inkremente:** Das „V“ wird in der Regel mehrfach in Iterationen durchlaufen. Die Systemfunktionalität wächst dabei stetig (inkrementelles Vorgehen), bis schließlich alle Anforderungen erfüllt werden. Dabei erlaubt das V-Modell unterschiedliche Reihenfolgen für den „V-Durchlauf“: Während die Inkrementelle Systementwicklung dem Weg des „V“s unmittelbar folgt (I1-I8), durchläuft die Prototypische Entwicklungsstrategie die Entscheidungspunkte in anderer Reihenfolge (P1-P8). Darüber hinaus sind in beiden Strategien Iterationen auf feineren Abstraktionsebenen möglich.

B.2.2.1 Systemelemente

Die Disziplin Systemelemente beinhaltet alle Bestandteile eines Systems, die im Rahmen der Systemerstellung zu entwickeln, ggf. zu beschaffen und zu integrieren sind. Jedes Produkt der Disziplin wird verallgemeinernd als Systemelement bezeichnet.

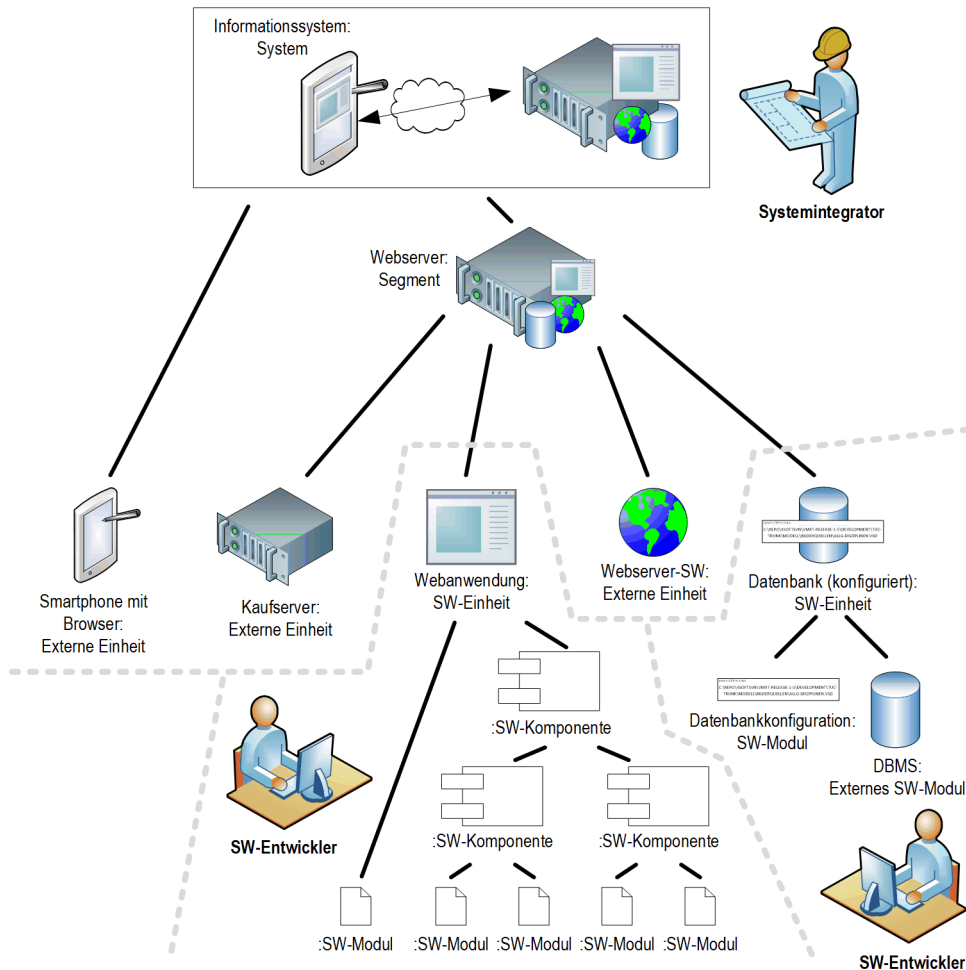


Abbildung 41: Disziplin Systemelemente (Beispielhafte Systemstruktur)

Die Bausteine der Systemstruktur werden durch strukturelle Produktabhängigkeiten modelliert: Ein System besteht aus Einheiten, die zu Segmenten gruppiert werden können. Ein Segment kann selbst aus Segmenten bestehen. Das im Beispiel gezeigte System besteht beispielsweise aus 5 Einheiten, wovon 4 im Segment Webserver gruppiert sind. Für den Zusammenbau des Systems aus den Einheiten ist der Systemintegrator verantwortlich, der dafür den Integrationsbauplan aus dem Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System verwendet.

Einheiten unterscheiden sich in SW-Einheiten und externe Einheiten. SW-Einheiten sind Systemelemente, die rein aus Software (SW) bestehen und im Projekt durch SW-Entwickler entwickelt werden. Eine SW-Einheit besteht aus SW-Modulen und kann durch SW-Komponenten hierarchisch gegliedert werden.

Externe Einheiten sind Systemelemente, die aus Hard- und/oder Software bestehen und nicht im Rahmen des Projekts entwickelt werden. Dies kann folgende Gründe haben:

- Das Systemelement wird (z.B. aus früheren Projekten) wiederverwendet.
- Das Systemelement ist ein am Markt verfügbares Fertigprodukt.
- Das Systemelement wird durch den Auftraggeber beigestellt.

- Das Systemelement wird im Rahmen eines Unterauftrags entwickelt. Dies gilt nicht für Hardware, da Hardware generell nicht im Rahmen von V-Modell XT Bund-Projekten entwickelt wird.

Gleiches gilt für Externe SW-Module. In reinen Integrationsprojekten besteht das System ausschließlich aus externen Einheiten, eine Entwicklung von SW findet nicht statt. Für die Beschaffung von externen Einheiten ist der Systemintegrator verantwortlich.

Verantwortliche und Produkte

SW-Entwickler:

Externes SW-Modul, SW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul

Systemintegrator:

Externe Einheit, Segment, System

B.2.2.2 Systemanalyse

Die Disziplin Systemanalyse umfasst alle Produkte, die dafür vorgesehen sind, die Eigenschaften eines Systems oder einzelner Systemelemente zu untersuchen und zu dokumentieren. Dabei kann sich das zu untersuchende System(element) bereits im Einsatz befinden, auf dem Markt angeboten werden oder noch in der Entwicklung oder in den Köpfen der Anwender sein.

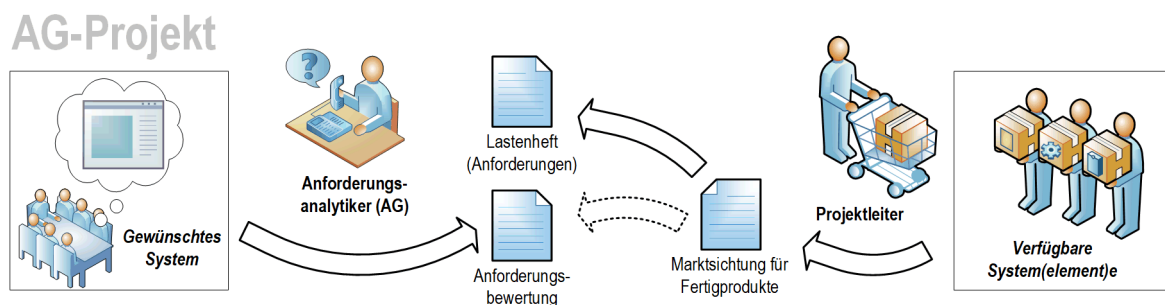


Abbildung 42: Disziplin Systemanalyse (AG-Seite)

Der Anforderungsanalytiker (AG) ermittelt die gewünschten Eigenschaften eines zu entwickelnden Systems z.B. durch Anwenderbefragungen und Workshops und dokumentiert diese als Lastenheft (Anforderungen). Er bewertet die Anforderungen in der Anforderungsbewertung, z.B. hinsichtlich ihrer Machbarkeit, ihrer Finanzierbarkeit oder der Notwendigkeit.

Auf der AG-Seite kann der Projektleiter eine Marktsichtung für Fertigprodukte erstellen (lassen), um diese in die Anforderungen oder die Anforderungsbewertung einfließen zu lassen. Eine Marktsichtung kann beispielsweise dazu dienen, die Anforderungen so zu definieren, dass sie den Einsatz von Fertigprodukten nicht ausschließen. Bei der Anforderungsbewertung kann sie dabei helfen, die Machbarkeit und Finanzierbarkeit von Anforderungen besser abzuschätzen.

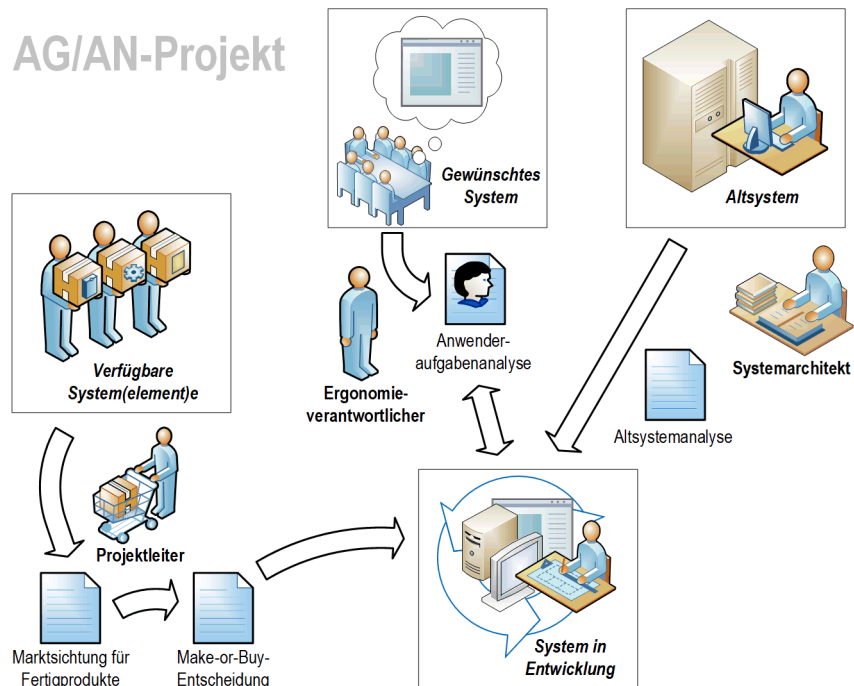


Abbildung 43: Disziplin Systemanalyse (AN-Seite)

Auch in einem AG/AN-Projekt kann der Projektleiter eine Marktsichtung für Fertigprodukte durchführen, in der er beispielsweise den Funktionsumfang von Schnittstellen sowie Preise und Lizenzen von potentiell im System einsetzbaren Systemelementen aufführt und damit eine Make-or-Buy-Entscheidung vorbereitet.

Der Ergonomieverantwortliche untersucht die Interaktion der Anwender mit dem zu entwickelnden System. Die Untersuchung kann dabei rein auf der Systemvision des Auftraggebers, aber auch auf Basis von Systemprototypen durchgeführt werden. Seine Ergebnisse fasst er in der Anwenderaufgabenanalyse zusammen.

Der Systemarchitekt analysiert ein bestehendes Altsystem im Rahmen der Altsystemanalyse und dokumentiert hier beispielsweise die verwendete Architektur, Schnittstellen und Datenstrukturen. Er greift dabei – sofern vorhanden – auf bestehende Systemdokumentationen zurück oder spricht direkt mit Anwendern, Betreuern und Entwicklern des Altsystems.

Auch ein System, das sich gerade in der Entwicklung befindet, kann zum Analysegegenstand werden. Die Grundlage der Analyse sind hier Spezifikations- und Entwurfsdokumente sowie Systemprototypen. Die Personalvertretung kann das entstehende System beispielsweise hinsichtlich der Auswirkungen auf den Arbeitslauf oder potentieller Möglichkeiten zur Leistungsüberwachung untersuchen.

Verantwortliche und Produkte**Anforderungsanalytiker (AG):**

Anforderungsbewertung, Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen), Lastenheft Gesamtprojekt

Datenschutzverantwortlicher:

Vorgaben zum Datenschutz

Ergonomieverantwortlicher:

Anwenderaufgabenanalyse

Fachverantwortlicher:

Checkliste für das Interview zur Schutzbedarfsfeststellung,
Schutzbedarfsfeststellung

Informationssicherheitsverantwortlicher:

Vorgaben zur Informationssicherheit

Projektleiter:

Make-or-Buy-Entscheidung, Marktsichtung für Fertigprodukte

Systemarchitekt:

Altsystemanalyse

B.2.2.3 Systementwurf

Einstiegspunkt für den Systementwurf ist das Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), das vom Anforderungsanalytiker (AN) verantwortet wird. Das Produkt beschreibt, was das Gesamtsystem letztendlich leisten wird. Dabei werden die funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen aus dem Lastenheft übernommen und in Vorbereitung auf die Systementwicklung detailliert. Die Anforderungsverfolgung zum Lastenheft zeigt auf, wie sich die Anforderungen in Lasten- und Pflichtenheft aufeinander abbilden. Der Gesamtsystementwurf definiert auch die Gesamtsystemarchitektur und identifiziert damit die zu entwickelnden Systeme und den Umfang der logistischen Unterstützung.

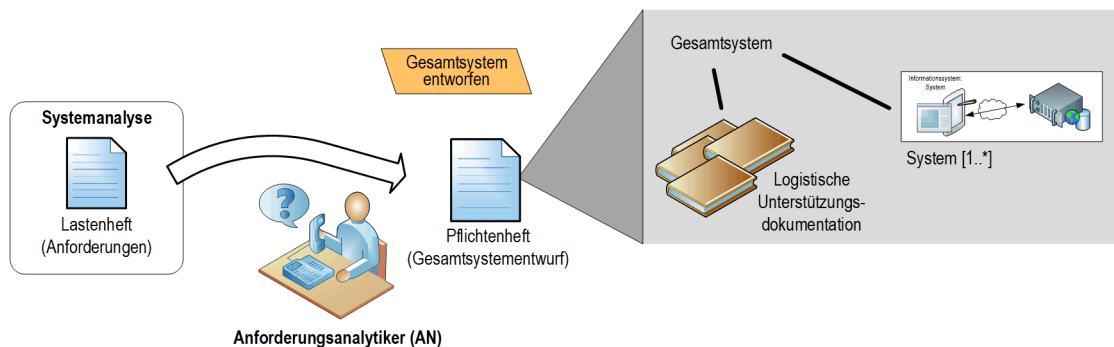


Abbildung 44: Disziplin Systementwurf (Gesamtsystementwurf)

Die übrigen Produkte der Disziplin Systementwurf beschreiben den prinzipiellen Aufbau und die querschnittlichen Eigenschaften der zuvor im Pflichtenheft identifizierten Systeme ohne dabei auf die Funktionsweise einzelner Systemelemente im Detail einzugehen. Dies ist dann Inhalt der Disziplin Systemspezifikation, die eng mit dem Systementwurf verbunden ist.

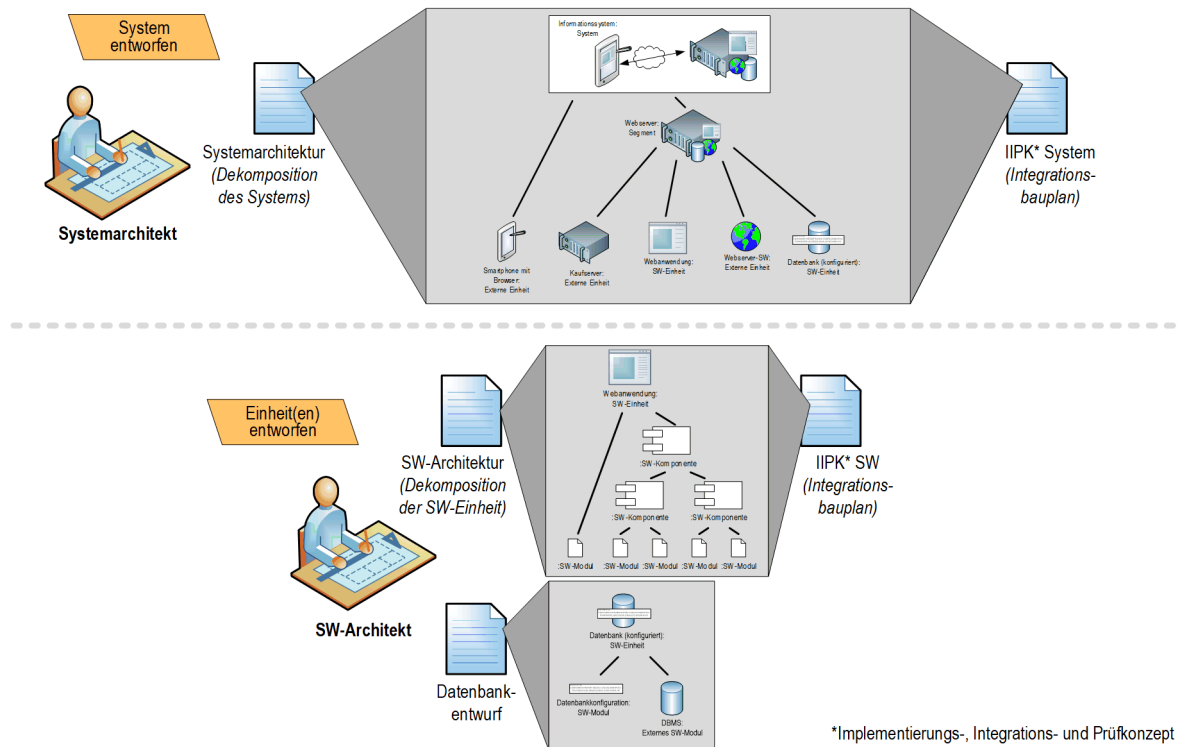


Abbildung 45: Disziplin Systementwurf

Hauptverantwortlich für den Systementwurf sind die Architekten mit den von ihnen erstellten Architekturen und Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten (IIPKs). Bei den Rollen und Produkten existieren jeweils spezifische Ausprägungen für das System (z.B. Systemarchitekt) und die SW-Einheiten (z.B. SW-Architekt). Obwohl sich Unterschiede in den Details und unterschiedliche Verantwortlichkeiten ergeben, sind die Architektur-Produkte alle gleich aufgebaut, sodass sich ein einheitliches Entwurfsprinzip ergibt.

Auf Systemebene erstellt der Systemarchitekt zum Entscheidungspunkt System entworfen die Systemarchitektur und das zugehörige IIPK. Die Systemarchitektur enthält die Dekomposition des Systems und das IIPK den Integrationsbauplan: Beide Themen enthalten eine Zerlegung des Systems bis hinunter auf die Ebene von Einheiten. Während die Architektur sich tendenziell eher auf Typebene bewegt, definiert der Integrationsbauplan konkrete Exemplare der einzelnen Systemelemente.

Auf der Ebene von SW-Einheiten setzt sich das gezeigte Entwurfsprinzip analog fort. Eine Ausnahme von dem Prinzip bilden Datenbanken: Werden Datenbanken in der System- oder SW-Architektur identifiziert, so beschreibt der SW-Architekt Datenmodell und Konfiguration der Datenbank in einem Datenbankentwurf und nicht innerhalb der Architektur.

Verantwortliche und Produkte**Anforderungsanalytiker (AN):**

Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)

Datenschutzverantwortlicher:

Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz

Ergonomieverantwortlicher:

Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)

Informationssicherheitsverantwortlicher:

Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Sicherheitskonzeption

SW-Architekt:

Datenbankentwurf, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Architektur

Systemarchitekt:

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Migrationskonzept, Systemarchitektur

B.2.2.4 Systemspezifikation

Die Produkte der Disziplin Systemspezifikation beschreiben die Anforderungen und die Funktionsweise einzelner Systemelemente und der logistischen Unterstützung. Hauptbestandteil der Disziplin sind die Spezifikationen, die hier als Oberbegriff für Systemspezifikationen, SW-Spezifikationen und „Externe(s)-...-Spezifikationen“ verwendet werden. Eine Spezifikation gibt einen Überblick über das Systemelement und beschreibt dessen funktionale Anforderungen (Schnittstellenbeschreibung) und nichtfunktionale Anforderungen, jeweils als Black-Box-Sicht. System- und SW-Spezifikationen beschreiben außerdem die interne Schnittstellenrealisierung sowie die Verfeinerung der nichtfunktionalen Anforderungen (Glass-Box-Sicht/White-Box-Sicht). Nachfolgend sind die Prinzipien und Inhalte der Disziplin anhand einer SW-Einheit beschrieben. Für die Beschreibung der SW-Einheit und der zugehörigen SW-Elemente werden SW-Spezifikationen und bei Bedarf Externe-SW-Modul-Spezifikation verwendet. Die Prinzipien lassen sich analog auf Systeme übertragen.

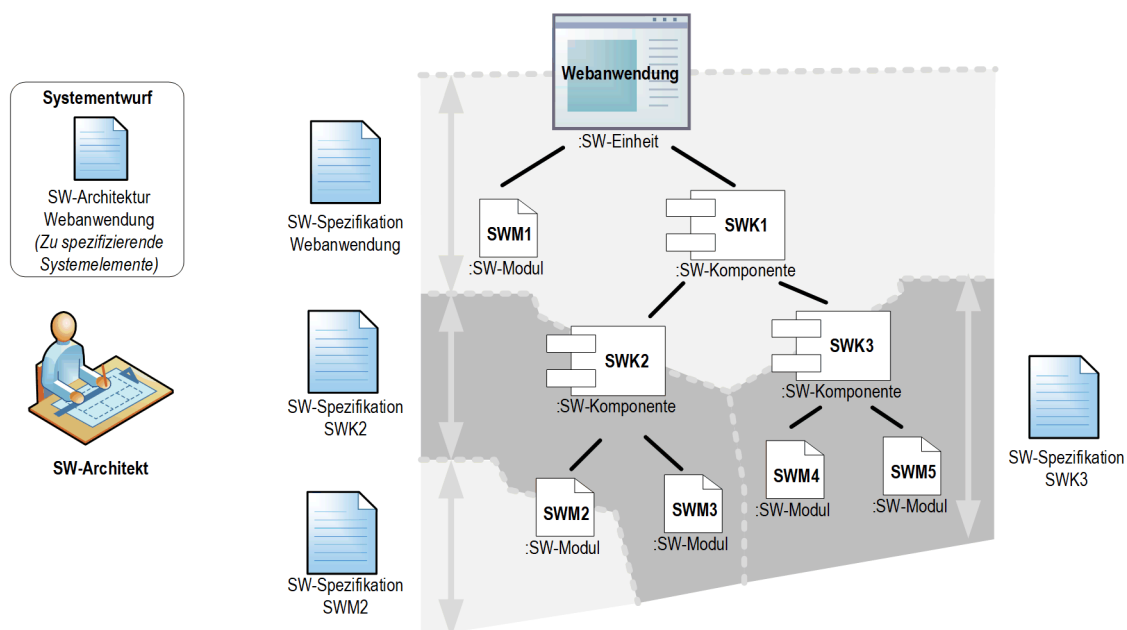


Abbildung 46: Disziplin Systemspezifikation (Abdeckungsbereich einzelner SW-Spezifikationen)

Das aus der Disziplin Systementwurf stammende Produktexemplar SW-Architektur für die Webanwendung benennt die für die Webanwendung zu spezifizierenden Systemelemente, im Beispiel also diejenigen SW-Komponenten und SW-Module, für die eine eigenständige Spezifikation erstellt werden soll (SWK2, SWK3 und SWM2). Das V-Modell gibt nicht vor, dass für jedes Systemelement eine eigene Spezifikation erstellt werden muss.

Ein Spezifikationsdokument beschreibt die Funktionsweise eines Systemelements bis „hinunter“ zur nächsten Spezifikationsebene: Im Beispiel würde also die SW-Spezifikation Webanwendung die Funktionsweise der SW-Einheit bis zur Schnittstelle der SW-Komponenten SWK2 und SWK3 beschreiben. Die vollständige Schnittstelle und die Spezifikation der beiden SW-Komponenten finden sich dann in der SW-Spezifikation SWK2/SWK3. Prinzipiell ist es also möglich, dass für eine SW-Einheit nur eine einzige SW-Spezifikation erstellt wird, die das gesamte Systemelement bis hinunter zur Modulebene abdeckt; welcher Detaillierungsgrad sinnvoll ist, muss individuell festgestellt werden.

Verantwortliche und Produkte

SW-Architekt:

Externes-SW-Modul-Spezifikation, SW-Spezifikation

Systemarchitekt:

Externe-Einheit-Spezifikation, Systemspezifikation

B.2.2.5 Logistikelemente

Die Disziplin Logistikelemente beinhaltet die vom Technischen Autor erstellte Dokumentation zur Unterstützung der Systemnutzung. Oberstes „Containerprodukt“ ist die Logistische Unterstützungsdokumentation, die Ausbildungsunterlagen und eine Nutzungsdokumentation enthalten kann.

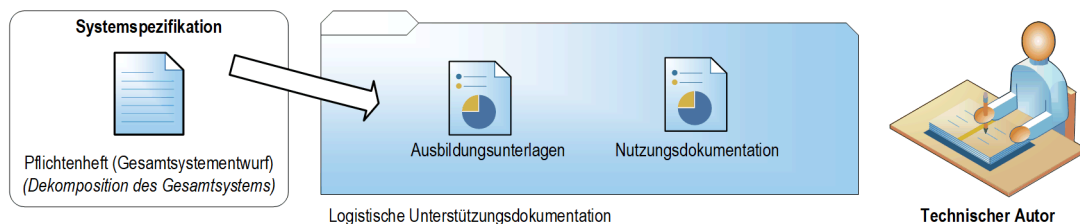


Abbildung 47: Disziplin Logistikelemente

Bei Entwicklungsprojekten können bereits im Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) Anforderungen bezüglich der Nutzungsdokumentation und der notwendigen Ausbildungsunterlagen erfasst werden.

Verantwortliche und Produkte

Technischer Autor:

Ausbildungsunterlagen, Logistische Unterstützungsdokumentation, Nutzungsdokumentation

B.2.2.6 Softwareentwicklung nach Scrum (AG)

Bei der Softwareentwicklung nach Scrum werden die Anforderungen an das System nicht zu Projektbeginn, sondern im Projektverlauf auf Grundlage regelmäßiger Zwischenergebnisse festgelegt. Der Auftraggeber erstellt hierfür zunächst ein Anforderungskonzept, welches eine grobe Leistungsbeschreibung des gewünschten Systems enthält. Dieses bildet die Grundlage für die Ausschreibung bzw. die Auftragsvergabe an einen IT-Dienstleister des Bundes.

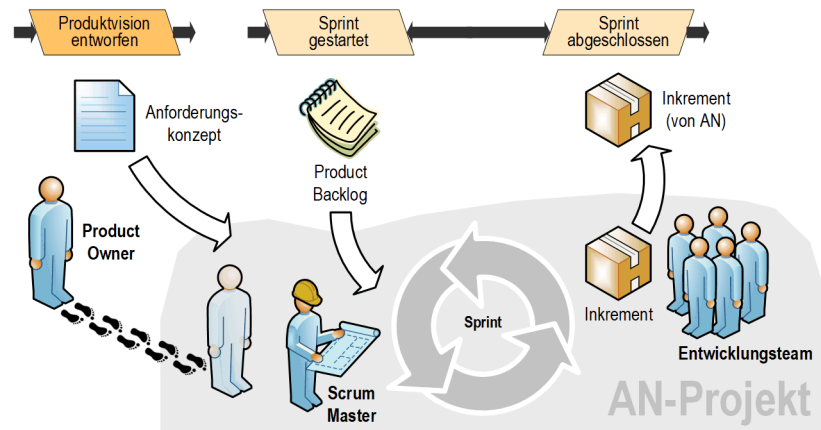


Abbildung 48: Disziplin Softwareentwicklung nach Scrum (AG)

Die anschließende Entwicklung des Systems erfolgt in kurzen, aufeinanderfolgenden Zyklen (Sprints) mit einer Dauer von jeweils maximal 4 Wochen. Vor Beginn des ersten Sprints wird auf Basis des Anforderungskonzepts das Product Backlog erstellt. Dieses enthält eine nach Priorität geordnete Liste der umzusetzenden Anforderungen in Form von User Stories und Epics und wird während des gesamten Projekts verfeinert und fortgeschrieben. Verantwortlich für das Product Backlog ist der Product Owner, ein Mitarbeiter des Auftraggebers, der im Projekt des Auftragnehmers mitwirkt und die Interessen des Auftraggebers vertritt. Zu diesem Zweck arbeitet der Product Owner direkt mit dem Scrum Master und dem Entwicklungsteam zusammen. Zu Beginn jedes Sprints werden die am höchsten priorisierten Backlog-Einträge durch das Entwicklungsteam zur Bearbeitung im Sprint ausgewählt.

Nach Abschluss eines Sprints wird das darin erstellte Ergebnis als Inkrement an den Auftraggeber geliefert. Ein Inkrement bildet einen lauffähigen Teil des Systems und kann in den IT-Betrieb überführt werden.

Verantwortliche und Produkte

Product Owner:

Anforderungskonzept, Inkrement (von AN), Product Backlog

B.2.2.7 IT-Organisation und Betrieb

Der IT-Betrieb, der das zu entwickelnde System nach dessen Fertigstellung betreibt, ist frühzeitig in das Projekt einzubinden. Die Disziplin IT-Organisation und Betrieb enthält alle Produkte, die zur Abstimmung mit der IT-Organisation und dem Betrieb erforderlich sind. [Abbildung 49](#) zeigt zunächst die für den Auftraggeber relevanten Umfänge.

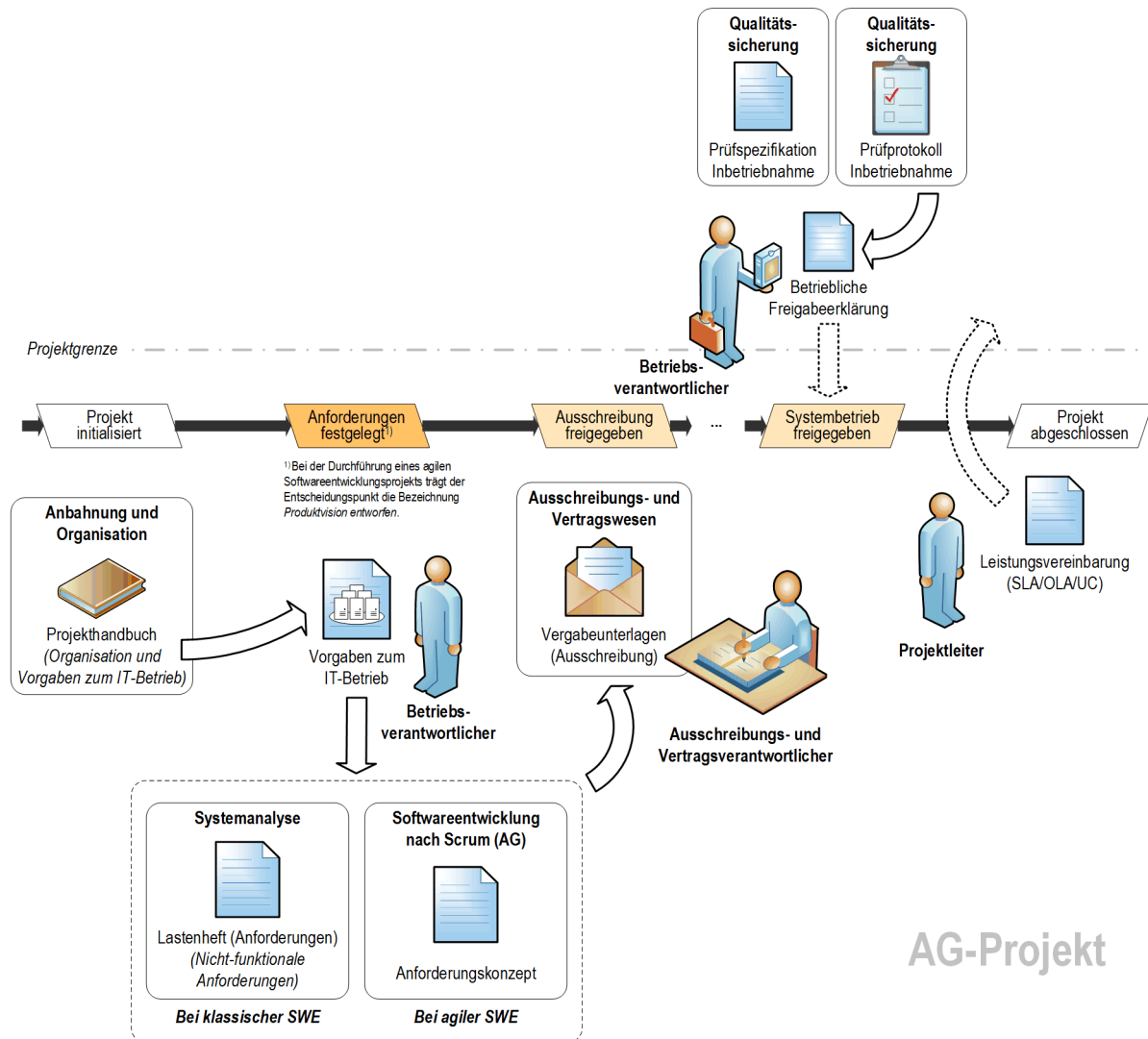


Abbildung 49: Disziplin IT-Organisation und Betrieb im AG-Projekt

Im Projekthandbuch des Auftraggebers wird die Zusammenarbeit mit dem IT-Betrieb geregelt. Hierzu gehört die Beschreibung, auf Basis welcher Produkte geprüft wird, ob das entwickelte System den betrieblichen Anforderungen genügt und unter welchen Voraussetzungen die Betriebliche Freigabeerklärung erteilt wird. Die betrieblichen Anforderungen müssen vom Betriebsverantwortlichen in Form der Vorgaben zum IT-Betrieb dokumentiert und dem Auftragnehmer als Teil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung) bereitgestellt werden. Hierbei kann der Auftraggeber die durch dessen Organisation vorgegebenen Lösungsräume (Alternativen) für den Auftragnehmer einschränken. Bei der Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes werden diesem die Vorgaben zum IT-Betrieb als Bestandteil der Angebotsaufforderung (anstelle der Ausschreibung) übermittelt.

In der Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) wird der Betrieb des Systems und die Qualität des Betriebs nach Projektende definiert. Der Projektleiter erstellt das Produkt zusammen mit den Verfahrensverantwortlichen (Fachseite, IT-Betrieb, Weiterentwicklung) und den Anwendern. Die Aushandlung erfolgt bereits im Projekt, wobei die Anforderungen an das System früh berücksichtigt werden sollen. Spätestens zum Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen muss die Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) fertig gestellt sein.

Die bei der Durchführung eines AG/AN-Projekts für die Auftragnehmer-Seite relevanten Umfänge sind in Abbildung 50 dargestellt.

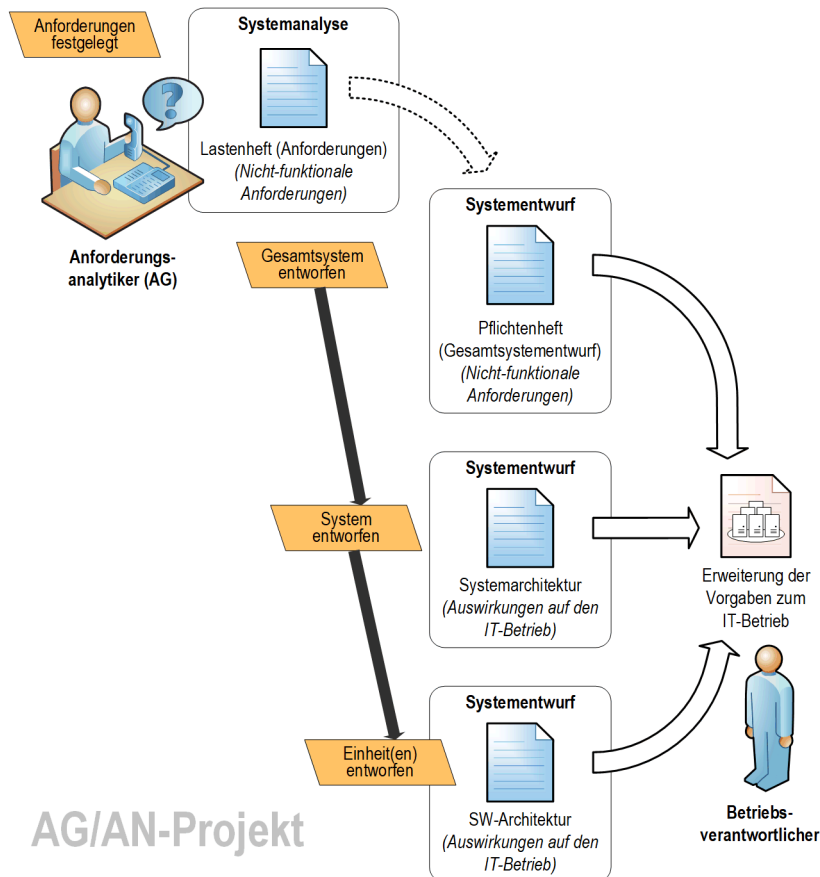


Abbildung 50: Disziplin IT-Organisation und Betrieb im AG/AN-Projekt

Im Rahmen des Gesamtsystementwurfs überträgt der Auftragnehmer die Anforderungen aus dem Lastenheft in das Pflichtenheft und beschreibt deren technische Umsetzung. Basierend auf der gewählten Lösung entscheidet der Betriebsverantwortliche, ob auf Ebene des Gesamtsystems Erweiterungen der vom Auftraggeber erstellten Vorgaben zum IT-Betrieb erforderlich sind. Notwendige Erweiterungen müssen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden und führen häufig zu Vertragszusätzen. Das beschriebene Vorgehen setzt sich analog beim Grobentwurf (System-Ebene) und Feinentwurf (Einheiten-Ebene) fort.

Verantwortliche und Produkte

Betriebsverantwortlicher:

Betriebliche Freigabeerklärung, Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb, Vorgaben zum IT-Betrieb

Projektleiter:

Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

B.2.2.8 Informationssicherheit und Datenschutz

Das Ziel der Informationssicherheit (Security) ist es, den Schutz der Vertraulichkeit, Integrität, Nichtabstreitbarkeit und Verfügbarkeit von Informationen zu gewährleisten. Der Datenschutz (Privacy) regelt die Umsetzung der datenschutzrechtlichen Vorgaben für den Umgang mit personenbezogenen Daten. Die Querschnittsdisziplin Informationssicherheit und Datenschutz erstreckt sich über viele andere Disziplinen und betrifft sowohl AG- als auch AG/AN-Projekte. [Abbildung 51](#) zeigt zunächst die für den Auftraggeber relevanten Umfänge im V-Modell.

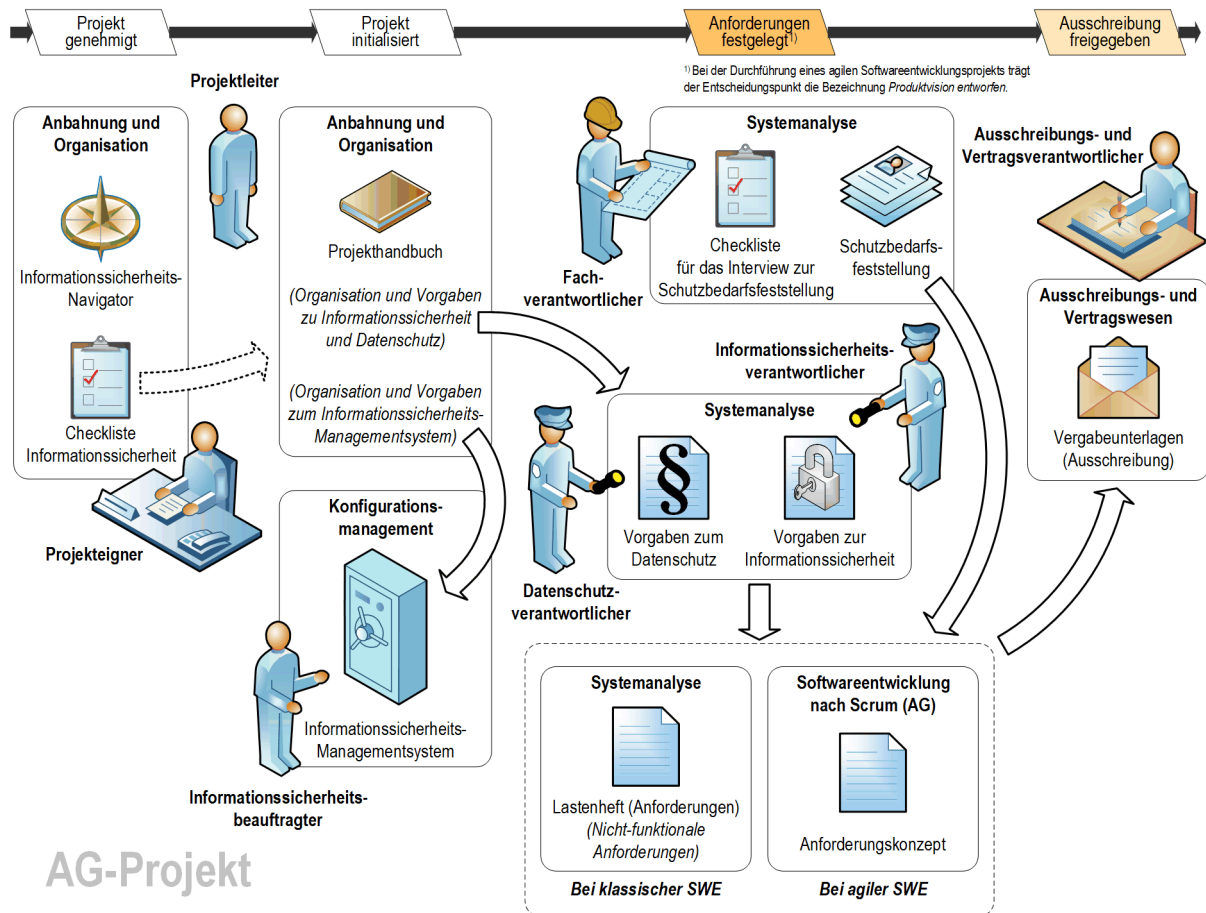


Abbildung 51: Disziplin Informationssicherheit und Datenschutz im AG-Projekt

Bereits im Vorlauf eines Projekts muss geprüft werden, ob darin Aspekte der Informationssicherheit oder des Datenschutzes zu berücksichtigen sind. Dafür stellt das V-Modell die Checkliste Informationssicherheit bereit, die mit wenigen einfachen Kriterien eine Klärung herbeiführt. Der Auftraggeber nutzt das Ergebnis im Tailoring zur Bestimmung des entsprechenden Projektmerkmals. Bei Relevanz sind im Projekthandbuch Vorgaben zur Informationssicherheit und zum Datenschutz aufzuführen, bspw. anzuwendende Methoden und Standards. Ebenfalls im Projekthandbuch müssen der Aufbau des organisationsweiten Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) und dessen ggf. notwendige, projektspezifische Erweiterungen beschrieben werden.

In vielen Behörden existieren organisationsweit geltende Informationssicherheits- und Datenschutzkonzepte, welche bei der (Weiter-)Entwicklung von IT-Systemen zu berücksichtigen sind. Die für das Projekt relevanten Auszüge müssen in Form der Vorgaben zur Informationssicherheit bzw. Vorgaben zum Datenschutz dokumentiert und dem Auftragnehmer als Teil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung) bereitgestellt werden. Hierbei kann der Auftraggeber die durch dessen Organisation vorgegebenen Lösungsräume (Alternativen) für den Auftragnehmer einschränken. Zusätzlich erstellt der Fachverantwortliche des zu entwickelnden IT-Systems eine Schutzbedarfsfeststellung, die ebenfalls dem Auftragnehmer zur Verfügung gestellt wird. Bei der Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes werden diesem die zuvor genannten Produkte als Bestandteil der Angebotsaufforderung (anstelle der Ausschreibung) übermittelt.

Die bei der Durchführung eines AG/AN-Projekts für die Auftragnehmer-Seite relevanten Umfänge sind in Abbildung 52 dargestellt.

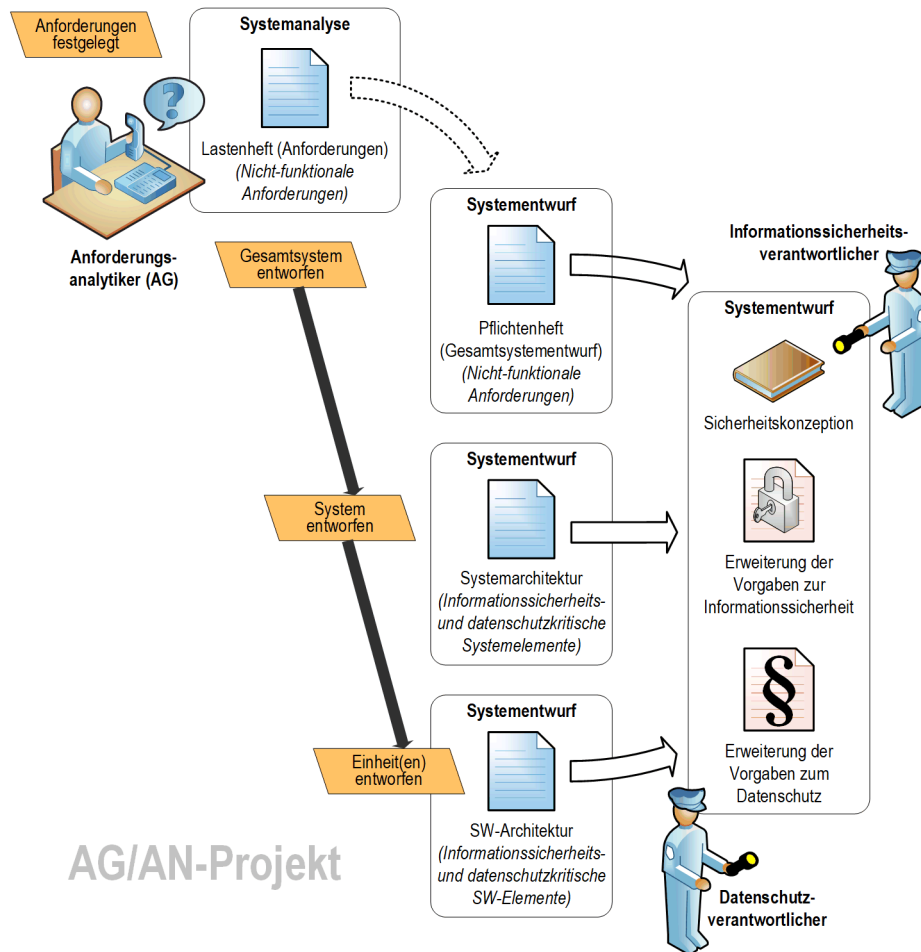


Abbildung 52: Disziplin Informationssicherheit und Datenschutz im AG/AN-Projekt

Im Rahmen des Gesamtsystementwurfs überträgt der Auftragnehmer die Anforderungen aus dem Lastenheft in das Pflichtenheft und beschreibt deren technische Umsetzung. Basierend auf der gewählten Lösung entscheidet der Informationssicherheits- bzw. Datenschutzverantwortliche, ob auf Ebene des Gesamtsystems eine Sicherheitskonzeption sowie Erweiterungen der vom Auftraggeber erstellten Vorgaben zur Informationssicherheit und zum Datenschutz erforderlich sind. Notwendige Erweiterungen müssen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden. Das beschriebene Vorgehen setzt sich analog beim Grobentwurf (System-Ebene) und Feinentwurf (Einheiten-Ebene) fort.

B.2.3 AG/AN-Schnittstelle

Behörden können Dritte mit der Erstellung eines Systems beauftragen. Hierbei wird zwischen der Beauftragung eines externen Dienstleisters und der eines IT-Dienstleisters des Bundes unterschieden (siehe Projektmerkmal Auftragnehmer). In beiden Fällen werden zwei getrennte V-Modell-Projekte durchgeführt: ein Systementwicklungsprojekt (AG) in der Behörde als Auftraggeber und ein Systementwicklungsprojekt (AN) beim Auftragnehmer. Das V-Modell regelt das Zusammenspiel der beiden Projekte in der AG/AN-Schnittstelle, die Entscheidungspunkte und auszutauschende Produkte umfasst.

Bei der Beauftragung eines externen Dienstleisters richtet sich das V-Modell nach der UfAB. Für den Auftraggeber sind in diesem Fall die Produkte der Disziplinen Ausschreibungswesen (Vergabeakte) und Vertragswesen relevant. Als Gegenstück hält das V-Modell XT auf Seiten des Auftragnehmers Produkte in der Disziplin Angebots- und Vertragswesen vor. Die Disziplinen Berichtswesen und Lieferung und Abnahme enthalten die für beide Seiten relevanten Schnittstellenprodukte für die Projektlaufzeit und das Projektende.

Wird die Systementwicklung durch einen IT-Dienstleister des Bundes erbracht, entfallen das Ausschreibungs- und Vergabeverfahren und die für den Auftraggeber genannten Disziplinen. Stattdessen kommen die Produkte der Disziplin Angebots- und Auftragswesen zur Anwendung. Der Auftragnehmer (IT-Dienstleister des Bundes) erhält anstelle einer Ausschreibung eine Angebotsaufforderung und erstellt auf deren Basis ein Angebot. Mit der Annahme des Angebots durch den Auftraggeber wird das Angebot zum Auftrag und bildet die Grundlage für die Zusammenarbeit. Im V-Modell XT ist dieser Prozess nicht abgebildet. Der Auftragnehmer benötigt daher eine organisationspezifische Anpassung des Standards.

Abbildung 53 sowie die nachstehende Beschreibung verdeutlichen den auf Basis einer Ausschreibung und Angebotswertung erfolgten Vertragsschluss zwischen einem Auftraggeber und einem externen Dienstleister. Die im Projektverlauf (nach Vertragsschluss) über die AG/AN-Schnittstelle auszutauschenden Produkte gelten gleichermaßen für die Zusammenarbeit mit einem IT-Dienstleister des Bundes.

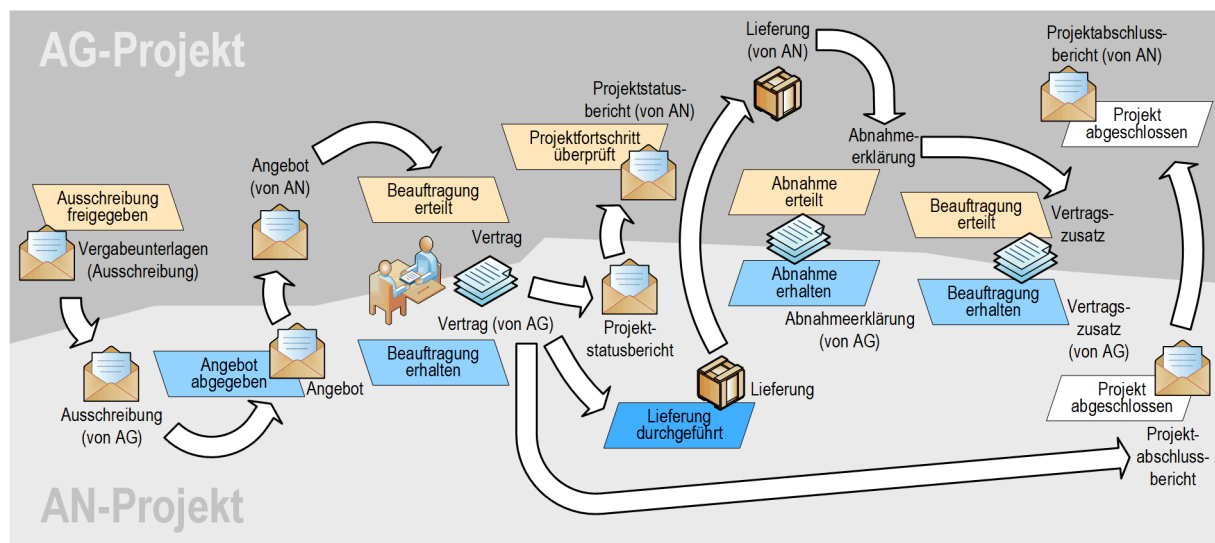


Abbildung 53: AG/AN-Schnittstelle im Überblick

Im AG-Projekt werden zunächst die Vergabeunterlagen (Ausschreibung) erarbeitet. Sie enthalten die Leistungsbeschreibung sowie das geschuldete Leistungsoll des Auftragnehmers in Form eines Kriterienkatalogs.

Auf Basis der Ausschreibung erstellt der potenzielle Auftragnehmer ein Angebot. Das Angebot spiegelt die Leistungsbeschreibung wider und enthält bereits Inhalte des Pflichtenhefts und - sofern gefordert - des Projekthandbuchs und des QS-Handbuchs des Auftragnehmers. Da das Angebot (von AN) Grundlage des Vertrags ist, enthält es auch rechtliche und kommerzielle Vereinbarungen, die bereits in den Vergabeunterlagen (Ausschreibung) vorgegeben sein können. Durch den Zuschlag auf ein Angebot schließt der Auftraggeber mit dem Auftragnehmer einen Vertrag über die Systemerstellung. Er kann im Verlauf des Projektes um Vertragszusätze ergänzt werden.

Während der Projektlaufzeit informiert der Auftragnehmer den Auftraggeber in Form von Projektstatusberichten über die erzielten Projektergebnisse, Planungsabweichungen, aktuellen Risiken und über die Planung für den nächsten Berichtszeitraum. Zur Abstimmung übergreifender Themen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sollte der Auftraggeber sowohl im Lenkungsausschuss als auch in der Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) des Auftragnehmers vertreten sein.

Das AN-Projekt übergibt Zwischen- und Endprodukte in Form von Lieferungen. Mit der Abnahmeerklärung nimmt das AG-Projekt eine Lieferung (von AN) ab oder fordert Nachbesserungen ein. Eine Abnahmeerklärung ist meist die Grundlage vereinbarter Zahlungen an den Auftragnehmer.

B.2.3.1 Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

In der Disziplin Ausschreibungswesen (Vergabeakte) sind alle Produkte zusammengefasst, die für eine externe Auftragsvergabe im Rahmen eines IT-Entwicklungsprojekts relevant sind. Die Verwaltung der Verträge wird in der Disziplin Vertragswesen dargestellt.

Ausschreibungen der öffentlichen Auftraggeber unterliegen bestimmten gesetzlichen Bestimmungen. Hierbei sind insbesondere GWB, VgV, UVgO, VOL/A und VOB zu nennen. Ein Leitfaden zur Durchführung einer Ausschreibung findet sich in der jeweils aktuellen UfAB (Unterlage für Ausschreibungen von IT-Leistungen, aktuell in der Version 2018). Die Inhalte dieser Disziplin wurden in Anlehnung an die UfAB erstellt.

Für die Vorbereitung einer Beschaffung (Planungsphase) ist zunächst eine Beschaffungskonzeption zu erstellen. Hierin sind sowohl die vergaberechtlichen, aber auch die technischen Anforderungen zusammenzutragen und für eine Veröffentlichung vorzubereiten. Anschließend erfolgt in der Designphase die Erstellung eines produktneutralen und funktionalen Kriterienkatalogs und der Bewertungsmatrizen zur Wertung der Angebote. Zusätzlich sind Anforderungen an die Eignung der potenziellen Bewerber zu definieren. Anschließend erfolgt in der dritten Phase die Durchführung des Vergabeverfahrens durch den Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlichen. Sie endet nach Abschluss von Prüfung, Wertung und Zuschlagserteilung mit Abschluss des Vergabeverfahrens.

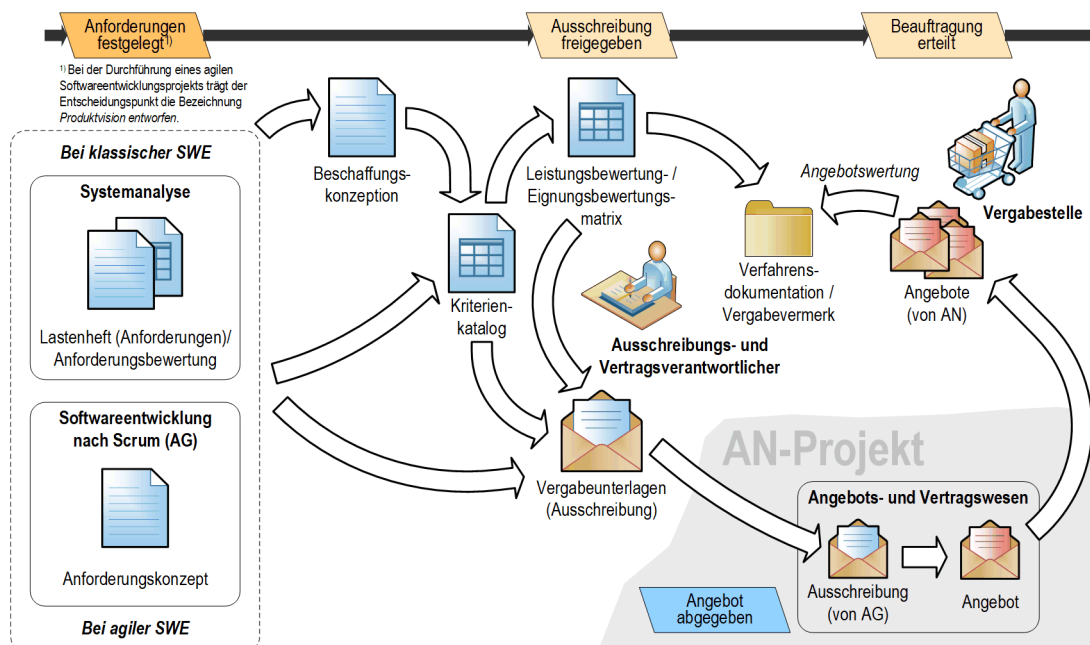


Abbildung 54: Disziplin Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

Verantwortliche und Produkte

Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Beschaffungskonzeption, Eignungsbewertungsmatrix, Kriterienkatalog, Leistungsbewertungsmatrix, Verfahrensdokumentation, Vergabeunterlagen (Ausschreibung), Vergabevermerk

Vergabestelle:

Angebot (von AN)

B.2.3.2 Vertragswesen

Diese Disziplin fasst alle Produkte und Aktivitäten zusammen, die beim Vertragsschluss zu einem IT-Entwicklungsprojekt relevant sind.

Nachdem die Rolle Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher im Vergabeverfahren einen geeigneten Auftragnehmer ausgewählt hat, schließt der Auftraggeber mit ihm einen Vertrag. Der Vertrag ist die rechtliche Grundlage für die Erbringung der Leistungen von Auftragnehmer und Auftraggeber und regelt die Zusammenarbeit zwischen den beiden Parteien. Im Verlauf eines Projekts können Änderungen am Vertrag, beispielsweise bezüglich des Leistungsumfangs, der Kosten und der Termine, durch einen Vertragszusatz vereinbart werden.

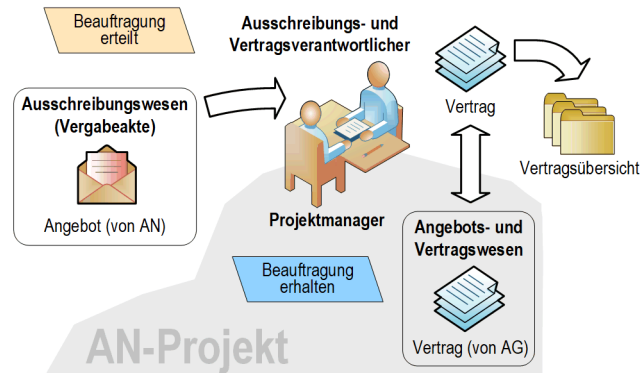


Abbildung 55: Disziplin Vertragswesen

In der Vertragsübersicht werden sämtliche das Projekt betreffenden Verträge zusammenfassend aufgeführt. Zu jedem Vertrag sind der aktuelle Status und die zu erbringenden Leistungen und Liefertermine, aber auch die im Fall nicht erbrachter Leistungen zu zahlenden Vertragsstrafen sowie die im Projektverlauf vorgenommenen Vertragsanpassungen (Vertragszusätze) zu dokumentieren.

Verantwortliche und Produkte

Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Vertrag, Vertragsübersicht, Vertragszusatz

B.2.3.3 Angebots- und Auftragswesen

Die Disziplin Angebots- und Auftragswesen enthält alle Produkte, die zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes benötigt werden. Der Auftraggeber erstellt zunächst eine Angebotsaufforderung und übermittelt diese gemeinsam mit dem Lastenheft (Anforderungen) an einen IT-Dienstleister des Bundes (Auftragnehmer). Auf Basis der Anforderungen unterbreitet der Auftragnehmer dem Auftraggeber ein Angebot für die Entwicklung des Systems. Mit der Annahme des Angebots durch den Auftraggeber wird das Angebot zum Auftrag und bildet die Grundlage für die Zusammenarbeit.

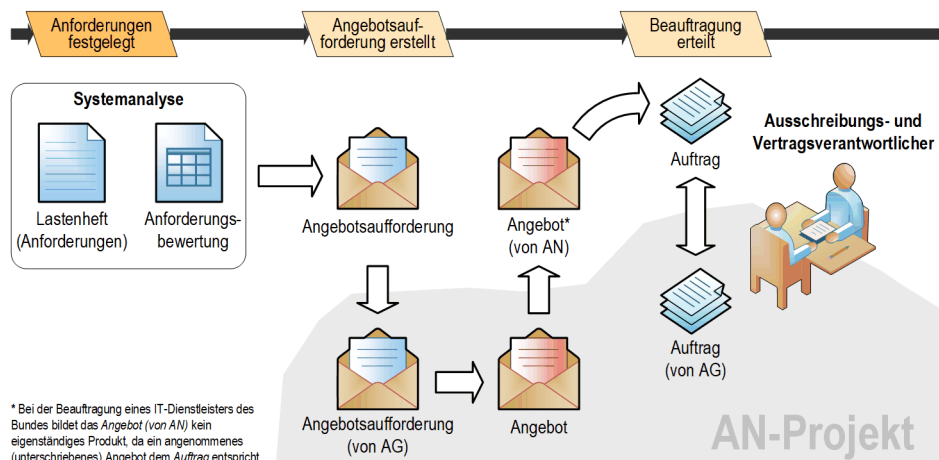


Abbildung 56: Disziplin Angebots- und Auftragswesen

C Referenz Produkte

Hinweise zum Aufbau siehe Inhalt und Aufbau der Referenz Produkte.

C.1 Produkte

C.1.1 Anbahnung und Organisation

C.1.1.1 Projektvorstudie

Eine Projektvorstudie dokumentiert die Voruntersuchungen, die vor der Genehmigung des eigentlichen Projekts durchgeführt werden. Je nachdem, wie umfangreich ein Projekt ist, kann die Projektvorstudie selbst im Rahmen eines Vorprojekts erstellt werden.

Sie beschreibt das eigentliche Problem, die Rahmenbedingungen sowie die unterschiedlichen Lösungsoptionen. Die unterschiedlichen Optionen werden hinsichtlich ihrer Machbarkeit bewertet; schließlich enthält die Projektvorstudie den Ansatz zur Lösung des eingangs geschilderten Problems - da die Lösung in der Regel in der Durchführung eines Projekts besteht, wird darin auch der Projektumfang skizziert.

Verantwortlich	<u>Projektauftraggeber</u>
Mitwirkend	<u>Multi-Projektkoordination</u>
Aktivität	Projektvorstudie erstellen
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Bewertungsverfahren, Geschäftsprozessmodellierung, Prototyping, Systemanalyse</u>
Vorlagen	<u>Projektvorstudie(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung der Projektvorstudie:</u> <u>Projekthandbuch, Projektauftrag</u> <u>Projektvorstudie, Projektauftrag und Anforderungen:</u> <u>Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt genehmigt</u>
Sonstiges	Extern

C.1.1.1.1 Problemstellung

In diesem Thema ist die Problemstellung detailliert darzustellen. Sie kann auf einer Ist-Analyse basieren und hat zum Ziel, den Handlungsbedarf klar darzustellen. In der Analyse der Problemstellung sind neben fachlichen Fragen auch organisatorische Fragen wie ineffizienter Personaleinsatz, hohe Hardware- oder Betriebskosten zu berücksichtigen.

C.1.1.1.2 Bestehende Rahmenbedingungen

In diesem Thema sind alle Rahmenbedingungen darzustellen, die bei einer Umsetzung im Projekt zu berücksichtigen sind. Dabei kann es sich insbesondere um personelle, organisatorische, rechtliche und technische Rahmenbedingungen handeln. Die Rahmenbedingungen sind so darzustellen, dass eine Erarbeitung von Lösungsalternativen und die Erstellung einer Machbarkeitsanalyse möglich ist.

C.1.1.1.3 Lösungsalternativen

Dieses Thema dokumentiert alle untersuchten Lösungsoptionen für das gestellte Problem. Jeder Lösungsvorschlag ist individuell und so detailliert darzustellen, dass eine anschließende, objektive Bewertung möglich ist.

C.1.1.1.4 Machbarkeitsanalyse

Auf Basis der Inhalte der Themen Bestehende Rahmenbedingungen und Lösungsalternativen analysiert dieses Thema die Machbarkeit. Dabei sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- organisatorische (bzgl. Personalressourcen und Zeit),
- wirtschaftliche,
- technische und
- rechtliche Machbarkeit.

Bei der Bewertung der Machbarkeit, bzw. der Umsetzbarkeit, sind alle oben genannten Kriterien gleichermaßen zu berücksichtigen. Die Nachweisfindung kann z.B. auch über die Erstellung von Demonstratoren oder Prototypen erfolgen, die eine Bewertung der Kriterien erleichtern.

In diesem Thema ist die Machbarkeit für jede der zuvor benannten Lösungsalternativen zu dokumentieren. Dabei wird hier gleichzeitig festgehalten, ob eine Lösungsoption während der Überprüfung verworfen wurde. In diesem Fall ist dies hier zu begründen.

Auf Basis der Ergebnisse der Analyse enthält dieses Thema auch eine Priorisierung der untersuchten Lösungsalternativen.

C.1.1.1.5 Lösungsvorschlag und Projektumfang

In diesem abschließenden Thema wird der bevorzugte oder zu wählende Lösungsansatz beschrieben. Da die Lösung meist in der Durchführung eines Projekts besteht, werden die Projektedaten (wichtigste Ziele, ungefähres Budget, Enddatum, Organisation) beschrieben. Diese grobe Skizze ist dann die Basis für die Ausarbeitung des Projektauftrags.

C.1.1.2 Checkliste Informationssicherheit

Die Checkliste Informationssicherheit dient im Rahmen der Projektvorbereitung zur Entscheidungsfindung, ob im Projekt Aspekte der Informationssicherheit und des Datenschutzes zu berücksichtigen sind. Zu diesem Zweck enthält die Checkliste einige wenige Aussagen, denen jeweils zugestimmt oder widersprochen werden kann. Sofern mindestens eine der Aussagen auf das Projekt zutrifft, sollte beim Tailoring das die Informationssicherheit und den Datenschutz betreffende Projektmerkmal gesetzt werden.

Verantwortlich	<u>Projekteigner</u>
Vorlagen	<u>Checkliste Informationssicherheit</u> (Externe Kopiervorlage)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt genehmigt</u>

Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage
------------------	------------------------------

C.1.1.3 Projektauftrag

Der Projektauftrag ist das zentrale Produkt zur Genehmigung eines Projekts und in diesem Sinne für jedes Projekt zu erstellen. Durch ihn wird das Projekt durch den Projektauftraggeber formal eingerichtet, der Projektauftrag definiert, was im Projekt getan werden soll, wer beteiligt ist und wie vorgegangen werden soll. Dazu legt der Projektauftrag bereits die grobe Projektorganisation fest, besetzt die zentralen Projektrollen und skizziert den Projektplan, soweit es zu Projektbeginn schon möglich und sinnvoll ist. Er beschreibt außerdem, warum das Projekt nützlich und wirtschaftlich ist und zählt mögliche Risiken sowie Chancen auf, die den Projektverlauf negativ oder positiv beeinflussen können.

Verantwortlich	<u>Projektauftraggeber</u>
Mitwirkend	<u>Multi-Projektkoordination, Personalvertretung</u>
Vorlagen	<u>Projektauftrag(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung der Projektvorstudie:</u> <u>Projektvorstudie</u> <u>Projektvorstudie, Projektauftrag und Anforderungen:</u> <u>Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt genehmigt</u>
Sonstiges	Initial, Extern

C.1.1.3.1 Projektcharta

Die Projektcharta ist ein *Management Summary* des Projektauftrags und stellt das Projekt überblicksartig auf maximal einer Seite dar. Die Projektcharta sollte Führungskräfte in die Lage versetzen, sich ein Bild des Projekts zu machen, ohne den Projektauftrag im Detail studieren zu müssen.

C.1.1.3.2 Projektmotivation und Projektziele

Dieses Thema beantwortet, warum das Projekt durchgeführt wird und welche Ziele im Projekt erreicht werden sollen. Wurde eine Projektvorstudie durchgeführt, so können Motivation und Ziele aus dieser abgeleitet bzw. übernommen werden. Im Projektverlauf werden die Inhalte dieses Themas ins Projekthandbuch übernommen und dort gepflegt.

Als Motivation für ein Projekt kommen beispielsweise politische Entscheidungen (z.B. Gesetzesänderungen), wirtschaftliche Betrachtungen (z.B. Reduzierung des Bearbeitungsaufwands) oder technische Erfordernisse (z.B. Ablösung eines Altsystems) in Betracht. Die Projektmotivation soll also den Sinn der Projektdurchführung vermitteln. Die Projektziele sollten nach dem SMART-Prinzip spezifisch, messbar, akzeptiert, realisierbar und terminierbar formuliert sein. Ggf. können auch Nicht-Ziele benannt werden, um das Projekt abzugrenzen.

C.1.1.3.3 Stakeholder-Übersicht und Rahmenbedingungen

Dieses Thema beschreibt das Projektumfeld, das im Projekt berücksichtigt werden muss. Dazu zählen insbesondere die Projektstakeholder, also alle relevanten Personen(kreise), die ein Interesse an dem Gelingen bzw. Scheitern des Projekts haben. Diese werden bereits hier überblicksartig dargestellt und im Laufe des Projekts genau analysiert. Aber auch unveränderliche (oder schwer veränderliche) Rahmenbedingungen wie

zu beachtende Gesetze und Vorschriften, bestehende Haushaltspläne, die Einbettung in ein organisationsweites Berichtswesen oder technische Vorgaben sind hier als Rahmenbedingungen zu benennen.

C.1.1.3.4 Lösungsansatz und Vorgehensmodell

Der Lösungsansatz des Projekts (engl. Project Approach) beschreibt die prinzipielle Herangehensweise, die im Projekt verfolgt wird. Hier werden so grundsätzliche Projekt-Designentscheidungen getroffen, beispielsweise "Soll ein Fertigprodukt eingekauft werden?", "Sollen wir die Entwicklung ausschreiben?" oder "Entwickeln wir selbst?". Auch die Vorgehensweise (z.B. iterativ-inkrementelles Vorgehen) und das Vorgehensmodell (z.B. V-Modell XT Bund) werden hier bestimmt. Damit sind die hier definierten Inhalte Basis für das Tailoring des Projekts, das im Projekthandbuch als Projektspezifisches V-Modell festgehalten wird. Auch Systemvorstellungen (fachlich oder technisch) können bereits hier im Rahmen des Projektauftrags definiert werden, sofern sie sich nicht sowieso aus den Zielen und Rahmenbedingungen ergeben.

C.1.1.3.5 Projektorganisation und Projektplan

Dieses Thema gibt einen groben Überblick über die Organisation des Projekts. Bereits hier sollte festgelegt werden, wie sich die Projektorganisation zur Linienorganisation verhält (z.B. reine Projektorganisation oder Matrix-Organisation) und wie die zentralen Rollen Projekteigner und Projektleiter besetzt sind. Ggf. kann hier auch bereits die Zusammensetzung des Lenkungsausschusses bestimmt werden. Bei größeren Projekten kann hier bereits die Definition von Teilprojekten erfolgen.

Außerdem enthält das Thema den aktuellen (eher groben) Planungsstand, der im Projekt in den Projektplan übernommen und dort weiter detailliert und gepflegt wird. Prinzipiell können alle Themen des Projektplans bereits hier umrissen werden, beispielsweise wichtige Meilensteine (Termin- und Ablaufplan), geplante Arbeitspakete (Projektstrukturplan), verfügbare Ressourcen (Ressourcen- und Organisationsplan) oder geplante Budgets (Budget- und Kostenplan).

C.1.1.3.6 Kosten-Nutzen-Analyse

Dieses Thema beschreibt, welcher Nutzen durch die Projektdurchführung erzielt werden kann bzw. warum das Projekt wirtschaftlich ist, sich also "rechnet"; im Englischen wird häufig der Begriff *Business Case* verwendet. Das Thema identifiziert insbesondere Kosten- und Nutzentreiber: Dabei handelt es sich um Projekteigenschaften oder Projektergebnisse, die entweder Kosten verursachen oder Nutzen herbeiführen. Auch die Verbindung zwischen den Projektstakeholdern und den Kosten- und Nutzentreibern (Wer will welchen Nutzen erzielen? Welche Interessen können Kosten verursachen?). Das Thema ist eng verwandt mit der WiBe (Vorkalkulation) und kann die dort gewonnenen Erkenntnisse ggf. zusammenfassend darstellen.

C.1.1.3.7 Chancen und Risiken

Ausgangspunkt für den Projektauftrag und die Projektplanung ist der erwartete bzw. wahrscheinliche Projektverlauf. Chancen und Risiken beschreiben darin nicht berücksichtigte glückliche Umstände und ungünstige Ereignisse, die diesen Verlauf positiv bzw. negativ beeinflussen können. Sie müssen im Projektverlauf ständig beobachtet werden, um die negativen Auswirkungen zu vermeiden (Risikomanagement) oder die möglichen positiven Auswirkungen auch tatsächlich "mitzunehmen".

Typische Risiken sind beispielsweise Gesetzesänderungen und damit verbundene Anforderungsänderungen im Projektverlauf oder der Wegfall wichtiger Ressourcen. Eine typische Chance ist, dass im Rahmen des Projekts ein bestehendes Problem "nebenbei" gelöst wird, dass gemäß den Projektzielen nicht Bestandteil des Projekts ist. Beim Bau eines Großflughafens könnte beispielsweise durch geschickte Bahn-Trassenführung erreicht werden, dass weitere Ortschaften eine dringend benötigte Anbindung erhalten. Bei der Entwicklung eines IT-Systems könnte ggf. nebenbei ein "Blueprint" für weitere Systeme entstehen.

C.1.1.4 Informationssicherheits-Navigator

Der Informationssicherheits-Navigator gibt einen Überblick der im V-Modell XT enthaltenen Regelungen zur Gewährleistung der Informationssicherheit. Er greift die verschiedenen Aspekte der Informationssicherheit auf, beschreibt deren Bedeutung und verweist auf die entsprechenden Vorgaben im V-Modell XT.

Das Dokument enthält Regelungen für den Auftraggeber und den Auftragnehmer und sollte zu Projektbeginn von allen Projektbeteiligten gelesen werden. Auf Basis des Informationssicherheits-Navigators können die im Projekt benötigten Ressourcen und Aufwände zur Gewährleistung der Informationssicherheit abgeschätzt und im Projektplan berücksichtigt werden.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Vorlagen	<u>Informationssicherheits-Navigator</u> (Externe Kopiervorlage)
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.1.5 Projekthandbuch

Das V-Modell ist ein generischer Vorgehensstandard, der für ein konkretes Projekt angepasst und konkretisiert werden muss. Das Projekthandbuch legt die für Management und Entwicklung notwendigen Anpassungen und Ausgestaltungen fest. Somit dokumentiert es Art und Umfang der Anwendung des V-Modells im Projekt und ist Informationsquelle und Richtlinie für alle Projektbeteiligten.

Das Projekthandbuch beinhaltet eine Kurzbeschreibung des Projekts, die Beschreibung des Tailoring-Ergebnisses, den grundlegenden Projektdurchführungsplan, die notwendige und vereinbarte Unterstützung des Auftraggebers sowie Organisation und Vorgaben für die Planung und Durchführung des Projekts und die anstehenden Entwicklungsaufgaben. Der Projektleiter muss dieses zentrale Produkt in Abstimmung mit den Schlüsselpersonen des Projekts erarbeiten.

Dabei werden im Projekthandbuch auch insbesondere Häufigkeit und Notwendigkeit der Erzeugung weiterführender Produkte, die für die Planung und Durchführung des Projekts, für das Ausschreibungs- und Vertragswesen sowie für die Prozessverbesserung notwendig sind, festgelegt, zum Beispiel Projektstatusberichte, Risikolisten, Verträge und Bewertungen von Vorgehensmodellen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher</u> , <u>Projekteigner</u> , <u>Systemarchitekt</u> , <u>Informationssicherheitsverantwortlicher</u> , <u>Datenschutzverantwortlicher</u> , <u>Betriebsverantwortlicher</u> , <u>Personalvertretung</u>
Aktivität	Projekthandbuch erstellen
Werkzeuge	<u>Tailoring/Projektinitialisierung</u> , <u>V-Modell XT Projektassistent</u>
Vorlagen	<u>Projekthandbuch(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	Berücksichtigung der Projektvorstudie: <u>Projektvorstudie</u> Vorgaben für den Auftragnehmer: <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt initialisiert</u> , <u>Iteration geplant</u> , <u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u>

Sonstiges

Initial

C.1.1.5.1 Projektüberblick, Projektziele und Erfolgsfaktoren

Das Projekthandbuch ist eine unverzichtbare Informationsquelle und Richtlinie für alle Projektbeteiligten. In diesem Thema wird kurz, prägnant und möglichst plastisch das gemeinsame Projektleitbild dargestellt.

C.1.1.5.2 Teilprojekte

Auf der Basis einer Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur, den Funktionale Anforderungen und den Nicht-Funktionale Anforderungen des Gesamtprojektes werden die Teilprojekte festgelegt. Die Festlegung der Teilprojekte enthält die Anzahl der Teilprojekte, eine Kurzbeschreibung der Teilprojekte, die wichtigsten Teilprojekt-Entscheidungspunkte, die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen zu den Teilprojekten und die Abdeckung der Elemente der Gesamtsystemarchitektur durch die Teilprojekte.

Dabei wird auch ein Teilprojekt Integration festgelegt, das die Ergebnisse aller anderen Teilprojekte zum Gesamtprojekt integriert.

Das Teilprojekt Integration beschreibt die Reihenfolge der zu integrierenden Teilprojekte, die besonderen Verfahren oder Methoden zur Integration der Teilprojektergebnisse, die Termine, Aufwände, Verantwortliche und Ressourcen.

C.1.1.5.3 Projektspezifisches V-Modell

Das V-Modell ist ein generisches Vorgehensmodell. Die projektspezifische Anpassung - das so genannte Tailoring - wird in diesem Thema dokumentiert. Das dabei zu erstellende Anwendungsprofil, der resultierende Projekttyp, die zu verwendenden und zusätzlich ausgewählten Vorgehensbausteine sowie die ausgewählten Projektdurchführungsstrategien sind dabei festzuhalten. Im Rahmen dieses Themas können auch die Umstände und Konsequenzen von bereits vorhersehbarem, dynamischem Tailoring festgehalten werden. Alle diese Festlegungen sind entsprechend den Vorgaben des V-Modells zu begründen (siehe dazu auch Kapitel Projektkonstellation und Tailoring).

C.1.1.5.4 Abweichungen vom V-Modell

Sämtliche Abweichungen von den Vorgaben des V-Modells, wie Streichungen einzelner Produkte, Aktivitäten und Abweichung vom Tailoring-Verfahren, müssen unter Angabe von Gründen dokumentiert werden. Die Änderungen sind in diesem Thema aufzuführen.

C.1.1.5.5 Projektdurchführungsplan

Das V-Modell macht durch die Festlegung von Entscheidungspunkten Vorgaben zur groben Strukturierung des Projekts. Dieses Thema enthält die planerische Ausgestaltung dieser Entscheidungspunkte in Form eines Projektdurchführungsplans. Hierbei sind zumindest der Projektanfang, das Projektende und alle wichtigen Entscheidungspunkte während des Projekts einzuplanen. Es muss dokumentiert werden, welche Produkte für das Herbeiführen einer Projektfortschrittsentscheidung, also dem Erreichen eines Entscheidungspunktes erforderlich sind.

Darüber hinaus können noch weitere projektspezifische Meilensteine festgelegt werden, soweit diese für alle Projektbeteiligten relevant sind. Meilensteine, die nur projektintern relevant sind, werden im Projektplan dokumentiert.

Erzeugt

Bestätigung eines Entscheidungspunkts:
Projektfortschrittsentscheidung

C.1.1.5.6 Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement

Damit die Einschätzungen der Risiken innerhalb des Projekts nach denselben Maßstäben erfolgen, wird das im V-Modell bereits vorgesehene Risikomanagement in diesem Thema ausgestaltet und konkretisiert. Dabei ist die generelle Entscheidung zu treffen, ob neben Risiken auch Chancen betrachtet werden sollen. Für Chancen wird das gleiche Verfahren wie für Risiken angewendet, deshalb wird im Folgenden nicht mehr zwischen den Begriffen Chance und Risiko unterschieden.

Hier erfolgt die Festlegung, wann und nach welchen Kriterien Risiken in einer Risikoliste dokumentiert werden. Zusätzlich muss definiert werden, mit welchen Methoden, Richtlinien und Standards und mit welchen Werkzeugen das Risikomanagement durchzuführen ist.

Dabei sind im Einzelnen die folgenden Punkte festzulegen:

- Risikoklassen zur Einstufung von Risiken
- Kriterien zur Risikoakzeptanz
- Eskalationsstufen basierend auf den definierten Risikoklassen, entsprechend den Vorgaben des Themas Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement
- Verfahren für die Dokumentation der identifizierten Risiken und der geplanten Maßnahmen
- Zeitpunkte und Vorgehen bei der Risikoidentifizierung
- Zeitpunkte für die Neubewertung von Risiken
- Zeitpunkte und Verfahren für die Planung und Durchführung von Gegenmaßnahmen

Erzeugt

Führung einer Risikoliste:

Risikoliste

C.1.1.5.7 Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen

In diesem Thema ist der Vergabeprozess bis hin zur Beauftragung eines externen IT-Dienstleiters (Auftragnehmer) zu dokumentieren. Es muss festgelegt werden, welche Produkte dabei relevant sind und nach welchen Regelungen und Vorgaben diese erstellt werden. Neben einem Prozess zur Vorbereitung und Veröffentlichung der Ausschreibung ist festzuhalten, wie die Bewertung der eingegangenen Angebote und letztlich die Zuschlagserteilung erfolgen.

Erzeugt

Dokumentation des Vergabeverfahrens:

Verfahrensdokumentation, Vergabevermerk

Veröffentlichung der Ausschreibung:

Beschaffungskonzeption, Eignungsbewertungsmatrix, Kriterienkatalog, Leistungsbewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

Zuschlagserteilung auf ein Angebot:

Vertrag, Vertragsübersicht

C.1.1.5.8 Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement

In diesem Thema wird das im V-Modell bereits vorgesehene Problem- und Änderungsmanagement ausgestaltet und konkretisiert. Es erfolgt die Festlegung, ob, wann und welche Problemmeldungen und Änderungsanträge erstellt werden müssen, nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards diese zu bearbeiten sind und mit welchen Werkzeugen sie weiterverarbeitet werden.

Dies beinhaltet beispielsweise die Definition der vorgesehenen Status von Problemmeldungen und Änderungsanträgen (erstellt, genehmigt und abgelehnt) die Besetzung der Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) sowie das Konfliktmanagement und die Eskalationsstrategie. Dabei kann es erforderlich sein, mehrere Änderungsverantwortliche und Änderungssteuerungsgruppen (Change Control Boards) mit unterschiedlicher Entscheidungskompetenz und Zusammensetzung einzurichten.

Bei unterschiedlichen Auffassungen in einer Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) werden Eskalationsstufen definiert. Beispielsweise kann eine mit größerer Entscheidungskompetenz ausgestattete Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) oder ein Lenkungsausschuss als Eskalationsinstanz festgelegt werden.

Erzeugt

Umgang mit Änderungen:

Problem-/Änderungsbewertung, Problemmeldung/Änderungsantrag,
Änderungsentscheidung, Änderungsstatusliste

C.1.1.5.9 Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes

In diesem Thema ist das Vorgehen zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes (Auftragnehmer) zu dokumentieren. Es muss festgelegt werden, welche Produkte dabei relevant sind und nach welchen Regelungen und Vorgaben diese erstellt werden.

Erzeugt

Abschluss von Änderungsvereinbarungen:

Änderungsvereinbarung (Change Request)

Aufforderung zur Abgabe eines Angebots:

Angebotsaufforderung

Erteilung des Auftrags:

Auftrag

C.1.1.5.10 Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement

In diesem Thema wird das im V-Modell bereits vorgesehene Konfigurationsmanagement ausgestaltet und konkretisiert. Es erfolgt die Festlegung, welche Produktexemplare wann nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards vom Konfigurationsmanagement zu verwalten sind, sowie wann und in welchen Abständen Produktkonfigurationen und Releases zu erstellen sind. Zu Anzahl und Umfang der Produktkonfigurationen sind mindestens die Vorgaben zum Konfigurationsmanagement (siehe auch Produktmodell) einzuhalten.

Alle Produkte, die im Rahmen eines V-Modell Projektes erstellt werden, werden entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch in die Produktbibliothek eingestellt und verwaltet. Hierzu muss festgelegt werden, welche Dateiablagestruktur und Namenskonventionen in der Produktbibliothek einzuhalten sind, wie die Produkte im Konfigurationsmanagement eindeutig zu bezeichnen sind, wie die Fortschreibung von Versionen und Releases erfolgt und welche Produktzustände ein Produktexemplar aus Sicht des Konfigurationsmanagements durchläuft. Die Produktzustände müssen mindestens die im Kapitel Produktprüfung und inhaltliche Produktabhängigkeiten definierten Zustände umfassen.

Neben der Verwaltung der Produktbibliothek ist im Rahmen dieses Themas ein Konzept zur Datensicherung und Archivierung der Exemplare in der Produktbibliothek zu erstellen. Es werden die Verantwortlichkeiten, Termine und Verfahren zur Datensicherung festgelegt, sowie Konzepte zur Archivierung und Aufbewahrung der Daten über längere Zeiträume erstellt.

Das Konfigurationsmanagement liefert zudem einen Beitrag zum Projektstatusbericht, welcher zur Fortschrittskontrolle der Produktexemplare und Produktkonfigurationen dient. Es ist festzulegen, wann, in welcher Form und an welche Personen eine KM-Auswertung zu übergeben ist.

Ferner wird in diesem Kapitel beschrieben, wie Eintragungen in das Änderungs- und Prüfverzeichnis von Produkten vorzunehmen sind, d.h. z.B. Häufigkeit von Einträgen und welche Einträge bei der Bearbeitung vorgenommen werden und unter welchen Bedingungen.

Erzeugt

Sicherung der Produktbibliothek:
Produktkonfiguration

C.1.1.5.11 Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement

In diesem Thema werden die Vorgaben des V-Modells zum Projektmanagement angepasst und konkretisiert. Es werden alle internen und externen Projektbeteiligten aufgeführt. Die verantwortlichen Ansprechpartner sind dabei namentlich zu benennen. Darüber hinaus werden die Schlüsselrollen des V-Modells, wie Projektleiter, QS-Verantwortlicher und Systemarchitekt, mit Personen besetzt und deren Aufgaben und Verantwortlichkeiten entsprechend den V-Modell-Vorgaben ausgestaltet.

Die grundlegende Organisation und Durchführung der Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten wird definiert. Dabei werden beispielsweise Besprechungen, das Vorgehen für Abstimmungsrunden, das Konfliktmanagement, die Eskalationsstrategie, die Bedingungen für die Durchführung eines formalen Entscheidungsprozesses festgelegt und dokumentiert. Zusätzlich werden Schwellenwerte definiert, deren Überschreitung zur Einleitung von Steuerungsmaßnahmen führt. Ein Beispiel dafür ist die Überschreitung von Sollwerten für die Planung um mehr als 15%. Organisationsweite Vorgaben müssen dabei berücksichtigt werden.

Für die im Rahmen des Projektmanagements zu erstellenden V-Modell-Produkte, wie Projektplan, Aufgabenliste und Projekttagbuch, wird festgelegt, ob und wann diese zu erstellen sind, nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards diese Produkte auszuarbeiten sind und mit welchen Werkzeugen sie bearbeitet werden (siehe dazu auch Abschnitt Erzeugende Produktabhängigkeiten).

Projektorganigramm

Das Projektorganigramm verbildlicht die aufbauorganisatorische Projektstruktur, beispielsweise die Untergliederung eines Projekts in Teilprojekte bzw. die Zusammensetzung des Projekts aus einzelnen Teams. Dabei sollte auch die Auftraggeber/Auftragnehmer-Konstellation beachtet werden. Außerdem sollte das Projektorganigramm die Beziehungen der Führungs- und Managementrollen (beispielsweise Lenkungsausschuss, Projekteigner, Projektleiter, Projektmanagementbüro) aufzeigen.

In großen Projekten enthält es die Aufteilung des Gesamtprojekts in Verantwortungsbereiche und Teilprojekte (einschließlich Aufgabenabgrenzung zwischen den Teilprojekten) und dokumentiert, wer für welche Teile verantwortlich ist. Ggf. kann für einzelne Rollen auch deren konkrete Besetzung im Projektorganigramm dargestellt werden.

Die im Projektorganigramm dokumentierte Struktur ist unabhängig von den Aufbauorganisationen der beteiligten Behörden oder Unternehmen. Die Aufteilung auf Verantwortungsbereiche und Teilprojekte orientiert sich an Projekthaltungen, die in der Definition des Projektumfangs und letztendlich im Projektstrukturplan beschrieben sind und ist Basis für den Ressourcen- und Organisationsplan. Das Projektorganigramm bleibt im Projektverlauf meist relativ stabil, kann aber jederzeit an aktuelle Entwicklungen angepasst werden.

Rollenbeschreibungen

Die Rollenbeschreibungen machen deutlich, welche Projektrolle welche Aufgaben wahrnimmt, welche Kompetenzen ihr zugeordnet sind und welche Verantwortung sie im Projektkontext hat. Die Rollenbeschreibungen stellen sicher, dass alle benötigten Aufgaben wahrgenommen werden und keine Aufgaben doppelt oder mit unklarer Verantwortung vergeben werden. Entspricht das Rollenmodell des Projekts dem Rollenmodell im V-Modell, so reichen hier meist Verweise auf die V-Modell-Dokumentation. Weicht das Rollenmodell im Projekt vom V-Modell-Rollenmodell ab, so sollte zumindest versucht werden, eine entsprechende Zuordnung zu finden.

Projektmitarbeiter und Rollenbesetzung

Im Projekthandbuch werden alle Projektmitarbeiter nebst ihren Kontaktdaten aufgelistet. Außerdem wird für jeden Mitarbeiter festgelegt, welche Rollen er im Projekt einnimmt oder einnehmen kann und in welchen Teilprojekten oder Teams er eingesetzt wird.

Erzeugt	Ermittlung des Projektstatus: <u>Projektabschlussbericht, Projektstatusbericht</u> Erstellung von Schätzungen: <u>Schätzung</u> Erstellung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen: <u>WiBe (Fortschreibung)</u> Erteilung von Arbeitsaufträgen: <u>Aufgabenliste</u> Führung eines Projektagebuchs: <u>Projektagebuch</u> Protokollierung von Besprechungen: <u>Besprechungsdokument</u>
----------------	---

C.1.1.5.12 Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling

In diesem Thema wird das im V-Modell bereits vorgesehene Vorgehen zum Projektcontrolling ausgestaltet und konkretisiert. Hierfür werden die Projektziele, die durch Projektkennzahlen verfolgt werden sollen, die Kennzahlen selbst und die dazugehörigen Messdatentypen zusammengestellt. Die Projektkennzahlen werden dabei den Projektzielen zugeordnet. Damit ist eine quantitative oder qualitative Verfolgung dieser Ziele möglich.

Abschließend erfolgt die Festlegung, ob, wann, welche und durch wen Messdaten zu erfassen und Kennzahlenauswertungen zu erstellen sind. Zusätzlich muss definiert werden, mit welchen Methoden, Richtlinien und Standards und mit welchen Werkzeugen dabei vorgegangen werden soll. Dabei ist insbesondere die projektspezifische Ablagestruktur der Messdaten festzulegen.

Erzeugt	Ermittlung von Projektkennzahlen: <u>Kennzahlenauswertung, Messdaten</u>
----------------	--

C.1.1.5.13 Organisation und Vorgaben zu Informationssicherheit und Datenschutz

In diesem Thema wird das Vorgehen in den Bereichen Informationssicherheit und Datenschutz ausgestaltet und konkretisiert. Die Ausgangslage ist eine Auflistung der für das Projekt relevanten Standards, Normen und Richtlinien sowie eine Erklärung zum geplanten Betriebsort und den Regionen, in denen das System genutzt werden darf. Aus letzteren leiten sich die rechtlichen Vorgaben her.

Hier finden sich in jedem Projekt Verweise auf organisationsweite Regelungen und Arbeitshilfen.

In Projekten eines Auftraggebers finden sich zusätzlich Aussagen darüber, wie Vorgaben an die Informationssicherheit und an den Datenschutz erstellt und an die Auftragnehmer übermittelt werden. Diese finden sich in den zugehörigen Produkten Vorgaben zur Informationssicherheit und Vorgaben zum Datenschutz.

Zudem wird festgelegt, welche sicherheitsrelevanten Produkte im Projekt zu welchem Zeitpunkt von wem erstellt werden und welche Methodik und welche Werkzeuge hier jeweils zum Einsatz kommen sollen. Das Thema präzisiert in diesem Zusammenhang die Schnittstellen zu den Rollen Informationssicherheitsbeauftragter und Datenschutzbeauftragter.

Für beide Bereiche ist es wichtig, die Beteiligten zu sensibilisieren und für die Fälle, in denen ihre Mitarbeit erforderlich ist (z.B. Eskalation bei einem Sicherheitsvorfall), Handlungsanweisungen zu kommunizieren. Beides wird in diesem Thema konzipiert und als einzelne Maßnahmen abgebildet.

Erzeugt

Festlegung der Vorgaben zum Datenschutz:

Vorgaben zum Datenschutz

Festlegung der Vorgaben zur Informationssicherheit:

Vorgaben zur Informationssicherheit

C.1.1.5.14 Organisation und Vorgaben zum Informationssicherheits-Managementsystem

In diesem Thema wird geregelt, wie die im Projekthandbuch festgelegten elektronischen Werkzeuge für die Projektarbeit in das Informationssicherheits-Managementsystem (ISMS) der Organisation eingebunden werden und welche Vorgaben aus dem ISMS für den Einsatz der Werkzeuge zu beachten sind. Beispielsweise kann festgelegt werden, dass E-Mails nur verschlüsselt an im System hinterlegte Empfänger übertragen werden dürfen.

C.1.1.5.15 Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement

Dieses Thema beschreibt die im Rahmen des Anforderungsmanagements anzuwendenden Verfahren. Dies beinhaltet Festlegungen zu folgenden Bereichen zu treffen:

- Ermittlung von Anforderungen
- Dokumentation von Anforderungen
- Identifikation von Anforderungen
- Stakeholder

Insbesondere sind auch die Verantwortlichen für die Produkte (insb. das Produkt Lastenheft (Anforderungen)) der Anforderungserhebung zu benennen, sowohl für die Durchführung im Projekt als auch für die Betriebsphase. Zu berücksichtigen sind bei den Festlegungen auch, ob und welche Werkzeuge für die Anforderungserhebung zu verwenden sind, wie die Statuskontrolle der Anforderungen erfolgen soll und welche Metriken dafür zu verwenden sind. Eine angemessene Regelung dafür ist insbesondere für die Erstellung des Produkts Anforderungsbewertung erforderlich, dessen Erstellung ebenfalls hier zu regeln ist. Abschließend ist hier zu dokumentieren, wie die Anforderungserhebung in das Berichtswesen eingebunden werden soll.

Es lassen sich drei Arten von Anforderungen unterscheiden:

- Funktionale Anforderungen definieren die jeweilige Funktion, die von einem System zur Verfügung gestellt werden muss und vom Benutzer erwartet wird.
- Nicht-Funktionale Anforderungen definieren die Qualitätsmerkmale für ein System und seine Funktionalität, zu denen in der Regel auch Anforderungen aus dem Bereich des IT-Betriebs zählen.
- Randbedingungen leiten sich aus Rahmenbedingungen (z.B. organisatorische und technische Vorgaben) ab. Sie sind in der Regel projektextern und schränken die Art und Weise der Systemrealisierung ein bzw. geben konkrete Vorgaben für diese.

Für jede dieser Anforderungsarten sind hier Festlegungen zu den oben aufgeführten Punkten zu treffen. Darüber hinaus ist auch die frühzeitige Einbindung des Betriebs zu regeln, um die spätere Inbetriebnahme des Systems zu erleichtern.

Ermittlung von Anforderungen

Eine Anforderung im Allgemeinen stellt eine Bedingung oder Fähigkeit dar, die von einem Benutzer zur Problemlösung oder Zielerreichung benötigt wird und die ein (Teil-)System erfüllen oder besitzen muss, um bestimmte Vorgaben (z.B. Normen, Spezifikationen) zu erfüllen. Außerdem ist die Anforderung die Dokumentation dieser Bedingung bzw. Fähigkeit.

Zur Ermittlung von Anforderungen können verschiedene Techniken zum Einsatz kommen, wie z.B.:

- Kreativitätstechniken (z.B. Brainstorming, Mind-Mapping etc.) für die Sammlung erster Ideen
- Beobachtungstechniken (z.B. Feldbeobachtung) zur Ableitung von Details für die Anforderungen abzuleiten und für das Erkennen impliziter Anforderungen
- Befragungstechniken (z.B. Fragebogen, Interview) zur Erfragung von Anforderungen in beliebigem Detaillierungsgrad
- Vergangenheitsorientierte Techniken (z.B. Analyse bestehender Lösungen) zur Wiederverwendung der bei früheren Systementwicklungen bereits gemachten Erfahrungen und zur Überprüfung, ob tatsächlich alle Anforderungen ermittelt wurden

Der Einsatz der Techniken, die für die Anforderungsfestlegung verwendet werden ist hier zu dokumentieren.

Dokumentation von Anforderungen

Funktionale Anforderungen können sowohl natürlichsprachlich als auch modellbasiert erfasst werden. Nicht-Funktionale Anforderungen werden dabei ausschließlich in Textform dokumentiert. Anforderungen sollen stets so beschrieben sein, dass ihre Erfüllung prüfbar und entscheidbar ist. Bei einer textuellen Beschreibung ist daher auf hinreichende Präzision zu achten. Bei der modellbasierten Dokumentation von Anforderungen sind insbesondere die Perspektiven zu berücksichtigen, die zur Dokumentation verwendet werden, da sie einen Einfluss auf die Art der Interpretation der Anforderungen haben. Folgende Perspektiven sind dabei üblich:

- Strukturperspektive: Mit ihr lassen sich z.B. Abhängigkeitsbeziehungen im Systemkontext abbilden. Hierfür können z.B. UML-Klassendiagramme oder Entity-Relationship-Diagramme verwendet werden.
- Funktionsperspektive: Sie ist die Darstellungsform zur Erläuterung der Informations- / Datenflüsse. D.h., welche Informationen / Daten bekommt das System als Input, wie verarbeitet das System diese und welche Informationen / Daten liefert das System als Output. Hierfür können z.B. UML-Aktivitätsdiagramme oder Datenflussdiagramme verwendet werden.
- Verhaltensperspektive: Mit ihr lässt sich beschreiben, wie ein System auf Ereignisse reagiert und was die Bedingungen für einen Zustandswechsel des Systems sind. Hierfür können z.B. UML-Zustandsdiagramme oder Statecharts verwendet werden.

Die Festlegungen, wie in einem Projekt Anforderung erfasst werden, welche technischen und methodischen Hilfsmittel für die Dokumentation Verwendung finden ist hier zu dokumentieren.

Identifikation von Anforderungen

Anforderungen müssen eindeutig identifizierbar sein, um eine verlässliche Anforderungsverfolgung zu ermöglichen. In diesem Thema sind daher die Festlegungen zu dokumentieren, wie die Identifikation, z.B. durch Nummerierung, im Projekt erfolgen soll.

Stakeholder

In diesem Thema sind alle an der Anforderungserhebung beteiligten Personen (Stakeholder) zu benennen. Dies umfasst nicht nur den Anforderungsanalytiker (AG) sondern auch weitere Personen, wie z.B. Anwender, die ein Interesse am IT-System haben. Insbesondere die Ansprechpartner des IT-Betriebs sind hier einzubinden.

C.1.1.5.16 Organisation und Vorgaben zum IT-Betrieb

Hier wird beschrieben, wie der vorgesehene Betreiber des zu entwickelnden Systems in das Projekt eingebunden wird. Insbesondere sollte die Mitarbeit des IT-Betriebs bei der Anforderungsfestlegung und der Qualitätssicherung geregelt werden.

Die Anforderungen des IT-Betriebs fließen als Vorgaben zum IT-Betrieb in das Lastenheft ein oder werden dort referenziert. Zur Überprüfung, ob die Anforderungen des IT-Betriebs korrekt und vollständig umgesetzt wurden, wird eine Prüfspezifikation Inbetriebnahme erstellt. Im Fall einer erfolgreichen Überprüfung erteilt der IT-Betrieb die Betriebliche Freigabeerklärung.

Erzeugt

Abschluss von Leistungsvereinbarungen:

Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

Festlegung der Vorgaben zum IT-Betrieb:

Vorgaben zum IT-Betrieb

Herbeiführung der betrieblichen Freigabe:

Betriebliche Freigabeerklärung, Prüfprotokoll Inbetriebnahme, Prüfspezifikation Inbetriebnahme

C.1.1.5.17 Organisation und Vorgaben zur Systemerstellung

In diesem Thema wird das im V-Modell bereits vorgesehene Vorgehen zur Systemerstellung ausgestaltet und konkretisiert. Es erfolgt die Festlegung, wann und welche Produkte für die Systemerstellung zu verwenden sind, nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards diese zu erstellen sind und mit welchen Werkzeugen sie zu bearbeiten sind.

Dies beinhaltet zumindest die Festlegung der anzuwendenden Entwicklungsmethoden, Entwicklungsumgebung, Technologien sowie Konfliktmanagement und Eskalationsstrategie.

Die Reports der Werkzeuge passen im Normalfall nicht zur Struktur der V-Modell XT Produkte. Die Modellierung in den Werkzeugen müssen inhaltlich die Produktmuster abdecken.

C.1.1.5.18 Vorgaben für das Projekthandbuch der Auftragnehmer

In diesem Thema kann der Auftraggeber die unterschiedlichsten Vorgaben für die Planung und Durchführung des Projektes beim Auftragnehmer festlegen. Sie werden hier dokumentiert und dann in alle Ausschreibungen übernommen und gegebenenfalls angepasst. Die Vorgaben können beispielsweise den zu verwendenden Entwicklungsprozess, das Tailoring, die zu verwendende Infrastruktur und das Vorgehen bzgl. der Sicherheit umfassen.

C.1.1.5.19 Berichtswesen und Kommunikationswege

In den vorhergehenden Themen wurden die Organisation und Vorgaben für die unterschiedlichen Aufgaben der Planung und Durchführung von Projekten festgelegt. In diesem Thema wird ein Überblick über das dabei festgelegte Berichtswesen und die Kommunikationswege dargestellt. Dies beinhaltet beispielsweise die getroffenen Festlegungen, wer wann welche Informationen in welcher Form an wen zu liefern hat.

Das Thema beschreibt sowohl die projektinterne als auch die projektexterne Kommunikation. Die Ziele des Kommunikationsmanagements werden dabei in der Zielgruppenübersicht definiert, die Umsetzung wird im Kommunikationsplan beschrieben.

Zielgruppenübersicht

Die Zielgruppenübersicht beschreibt, welche Personen und Personenkreise welche Informationen über das Projekt erhalten müssen, sollen oder möchten. Kommunikationszielgruppen sind oft deckungsgleich mit Projektstakeholdern, und umfassen beispielsweise die Projektmitarbeiter, Lenkungsausschuss, Leitung, Anwender, aber auch Öffentlichkeit oder Medien. Ziel des Kommunikationsmanagements ist es, das Informationsbedürfnis der einzelnen Zielgruppen durch geeignete Maßnahmen zu bedienen.

Kommunikationsplan

Der Kommunikationsplan beschreibt, wie die in der Zielgruppenübersicht definierten Informationsbedürfnisse der Kommunikationszielgruppen befriedigt werden sollen. Er legt fest, welche Information (z.B. Projektfortschritt), wann (z.B. jeweils zum Monatsende) in welcher Form und über welches Medium (z.B. schriftlicher Projektstatusbericht via E-Mail) an welche Kommunikationszielgruppe (z.B. Lenkungsausschuss und Leitung) kommuniziert wird und wer dafür verantwortlich ist (z.B. Projektleiter). Auch die projektinterne Kommunikation wird hier geplant und organisiert, beispielsweise dass alle Besprechungen protokolliert werden und an wen das Protokoll im Anschluss verteilt wird.

C.1.2 Planung und Steuerung

C.1.2.1 Projektfortschrittsentscheidung

Die Projektdurchführungsstrategie definieren den Rahmen für die Projektdurchführung. Sie legen die Reihenfolge der im Projekt zu erreichenden Entscheidungspunkte fest. Auf Grundlage der vorzulegenden Produktexemplare wird in jedem Entscheidungspunkt über das Erreichen der anstehenden Projektfortschrittsstufe entschieden und das Ergebnis in der Projektfortschrittsentscheidung festgehalten.

Dabei werden der Projektfortschritt bewertet, die inhaltliche und zeitliche Planung für den nächsten Planungsabschnitt abgestimmt und die hierfür notwendigen Ressourcen freigegeben sowie Vorgaben und Randbedingungen des weiteren Projekts definiert. Der dabei betrachtete Planungsabschnitt muss mindestens den nächsten Projektabschnitt umfassen.

Die Projektfortschrittsentscheidung wird im Rahmen des Lenkungsausschusses getroffen, so dass alle Entscheidungsträger entsprechend dazu beitragen können. Verantwortlich für die Entscheidung ist aber der Projekteigner. Nur er kann über die Freigabe von Planung und Ressourcen entscheiden.

Für jeden im Projekt anstehenden Entscheidungspunkt wird eine eigene Projektfortschrittsentscheidung getroffen. Die erste Projektfortschrittsentscheidung im Rahmen des Entscheidungspunktes Projekt genehmigt repräsentiert die Beauftragung des Projektes durch das übergeordnete Management.

Verantwortlich	<u>Projekteigner</u>
Mitwirkend	<u>Lenkungsausschuss, Projektleiter, Multi-Projektkoordination</u>
Aktivität	Projektfortschrittsentscheidung herbeiführen
Vorlagen	<u>Projektfortschrittsentscheidung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch (Projektdurchführungsplan)</u>

Entscheidungsrelevant bei	Projekt initialisiert, Anforderungen festgelegt, Produktvision entworfen, Ausschreibung freigegeben, Angebotsaufforderung erstellt, Beauftragung erteilt, Iteration geplant, Gesamtsystem entworfen, System entworfen, Einheit(en) entworfen, Einheit(en) realisiert, System integriert, Lieferung durchgeführt, Projektfortschritt überprüft, Abnahme erklärt, Abnahme durchgeführt, Systembetrieb freigegeben, Gesamtprojekt aufgeteilt, Gesamtprojektfortschritt überprüft, Projekt abgeschlossen
Sonstiges	Extern

C.1.2.1.1 Bewertung

Die Bewertung dient dazu festzustellen, ob das Projekt alle notwendigen Ergebnisse fertig gestellt hat, um die Aufgaben des nächsten Projektabschnitts erfolgreich anzugehen. Grundlage hierfür sind die im Rahmen des Entscheidungspunktes vorgelegten Produkte.

C.1.2.1.2 Entscheidungsvorlage und getroffene Entscheidung

Muss auf Basis der Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement eine formale Entscheidung durchgeführt werden, sind in diesem Thema alle für die Entscheidung notwendigen Informationen zusammengestellt. Es beschreibt damit die

- Priorisierten Kriterien zur Bewertung alternativer Lösungen
- Alternativen Lösungen
- Ausgewählte Bewertungsmethodik
- Bewertung der alternativen Lösungen
- Empfohlene Lösung
- Dokumentation der Entscheidung

C.1.2.1.3 Inhaltliche und zeitliche Planung

Die Projektfortschrittsentscheidung dokumentiert den mit dem Projekteigner und Lenkungsausschuss abgestimmten Rahmen für den nächsten Planungsabschnitt, der mindestens den nächsten Projektabschnitt beinhaltet. Hierbei wird die vereinbarte inhaltliche und zeitliche Planung für diesen Planungsabschnitt festgehalten. Diese umfasst eine zusammenfassende Darstellung der gegebenenfalls angepassten Eckdaten des Projektauftrags, Projekthandbuchs, QS-Handbuchs und Projektplans hinsichtlich des geplanten Grades der Produktfertigstellung, sowie die Termin-, Qualitäts-, Aufwands- und Kostenziele.

C.1.2.1.4 Ressourcenplanung

Die Ressourcenplanung umfasst die vereinbarte und vom Projekteigner und dem Lenkungsausschuss zugesicherte Bereitstellung von Ressourcen für den anstehenden Planungsabschnitt, zum Beispiel qualifiziertes Personal, Material und Finanzmittel.

C.1.2.1.5 Vorgaben und Rahmenbedingungen

In diesem Thema werden die mit dem Projekteigner und dem Lenkungsausschuss vereinbarten Vorgaben und Rahmenbedingungen zusammenfassend dokumentiert. Sie umfassen die im Rahmen der Projektfortschrittsentscheidung veränderten Eckdaten der inhaltlichen und zeitlichen Planung sowie der Ressourcenplanung. Darüber hinaus werden hier auch weitere Vorgaben und Rahmenbedingungen

festgehalten, die der Projekteigner und der Lenkungsausschuss dem Projekt mit auf den Weg gegeben haben, zum Beispiel einzuhaltende Standards und Richtlinien und notwendige Kooperationen mit Einrichtungen und Personen außerhalb des Projektes.

C.1.2.2 Projektplan

Planung ist die gedankliche Vorwegnahme von Handlungen, die geeignet erscheinen, um ein Ziel zu erreichen. Ein Plan ist die bei der Planung entstehende Dokumentation der Gedanken.

Für die gesicherte und geordnete Durchführung eines Projekts ist ein solider Projektplan zwingend erforderlich. Der Projektplan beschreibt die gewählte Vorgehensweise des Projekts und legt detailliert fest, was wann und von wem zu tun ist. Der Projektplan ist damit die Basis für die Kontrolle und Steuerung des Projektes. Der Projektleiter ist für ihn verantwortlich. Die Erstellung und Bearbeitung des Projektplanes erfolgt aber in Abstimmung mit allen Projektbeteiligten.

Der Projektplan umfasst in der Regel eine Menge von einzelnen Teilplänen oder Plansichten, die im Folgenden als Themen dargestellt sind und sich in der Praxis auf unterschiedliche Dokumente oder Dateien verteilen können. Je nach Projektart und Projektgröße können einzelne Sichten mehr oder weniger wichtig sein. Wenn im V-Modell von Projektplan gesprochen wird, ist die Gesamtheit dieser Plansichten gemeint.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher, Projekteigner, QS-Verantwortlicher, Systemarchitekt</u>
Aktivität	Projekt planen
Methoden	<u>Projektplanung und -steuerung</u>
Werkzeuge	<u>Projektplanung, Tailoring/Projektinitialisierung, V-Modell XT Projektassistent</u>
Vorlagen	<u>Projektplan(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	Planung der Prüfung von Systemelementen: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt initialisiert, Anforderungen festgelegt, Produktvision entworfen, Ausschreibung freigegeben, Angebotsaufforderung erstellt, Beauftragung erteilt, Iteration geplant, Gesamtsystem entworfen, System entworfen, Einheit(en) entworfen, Einheit(en) realisiert, System integriert, Lieferung durchgeführt, Projektfortschritt überprüft, Abnahme erklärt, Abnahme durchgeführt, Systembetrieb freigegeben, Gesamtprojekt aufgeteilt, Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>
Sonstiges	Initial

C.1.2.2.1 Projektstrukturplan

Der Projektstrukturplan (engl. Work Breakdown Structure) ist die vollständige, hierarchische und überlappungsfreie Gliederung des Projekts in Planungssegmente. "Planungssegment" ist dabei ein abstrakter Begriff, der das gesamte Projekt, Teilprojekte, (Unter-)Arbeitspakete oder auch Einzelaufgaben umfasst.

Jedes Planungssegment im Projektstrukturplan kann aus weiteren, nachgeordneten Planungssegmenten bestehen. Die Planungssegmente bilden damit einen "Projekt-Baum", in dessen Wurzel sich das Projekt selbst befindet und der sich immer weiter "verästelt". Wird ein Planungssegment allerdings in nachgeordnete Planungssegmente aufgeteilt, so muss diese Aufteilung vollständig und überlappungsfrei erfolgen (100%-Regel).

Der Projektstrukturplan enthält für jedes Planungssegment den Verantwortlichen und ggf. weitere Basisdaten, beispielsweise Start, Ende, Aufwand, Kosten und wichtigste Ergebnisse. Der Projektstrukturplan enthält nicht die zeitlichen und logischen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Arbeitspaketen.

C.1.2.2.2 Produktstrukturplan

Der Produktstrukturplan (engl. Product Breakdown Structure) beschreibt die Ergebnisse des Projekts, die Ergebnisstruktur und die Abhängigkeiten, beispielsweise den Aufbau eines Systems aus Segmenten, Einheiten, Komponenten und Modulen und ist damit verwandt mit der Systemarchitektur und der darin beschriebenen Dekomposition des Systems. Aber auch wichtige Dokumente wie das Projekthandbuch oder die Systemspezifikation sollten als Ergebnisse im Produktstrukturplan auftauchen. Das V-Modell hilft bei der Erstellung eines Produktstrukturplans durch die Einordnung von Produkten in Disziplinen, sowie durch die Definition von strukturellen, inhaltlichen und erzeugenden Produktabhängigkeiten. Der Produktstrukturplan kann außerdem die Zuordnung der Ergebnisse zu den einzelnen Plansegmenten/Arbeitspaketen des Projektstrukturplans enthalten.

Beispiel: "Das System X besteht aus der SW-Einheit Server und der SW-Einheit Client. Der Server wird in AP 1 erstellt, der Client in AP 2, die Integration zum System erfolgt im AP 3."

C.1.2.2.3 Termin- und Ablaufplan

Der Termin- und Ablaufplan beschreibt den zeitlichen Ablauf eines Projekts. Typischerweise wird er in Form eines Gantt-Diagramms dargestellt, das Vorgänge, Sammelvorgänge, Vorgangsfolgen und Meilensteine enthält. Der Termin- und Ablaufplan enthält die zeitliche Abfolge von Arbeitspaketen und Aufgaben und berücksichtigt dabei fachliche, technische und organisatorische Abhängigkeiten. Dauer und Termine der Vorgänge ergeben sich aus dem geschätzten Aufwand und der Kapazität der verfügbaren Ressourcen. Aus dem Termin- und Ablaufplan lässt sich somit der kritische Pfad eines Projekts ableiten.

Auf oberster Abstraktionsebene zeigt der Termin- und Ablaufplan den Projektablauf mit den wichtigen Projektphasen und Meilensteinen und beinhaltet damit den Projektdurchführungsplan aus dem Projekthandbuch, der sich wiederum aus der beim Tailoring gewählten Projektdurchführungsstrategie ableitet. In der Detailansicht veranschaulicht der Termin- und Ablaufplan die konkrete Terminierung einzelner Aufgaben und Arbeitspakete.

C.1.2.2.4 Ressourcen- und Organisationsplan

Der Ressourcen- und Organisationplan beschreibt, welche Ressourcen in welchem Umfang benötigt werden (Aufwandsplan), welche Ressourcen dem Projekt zur Verfügung stehen (Mitarbeiterverfügbarkeitsplan), und wie diese Ressourcen in den Plansegmenten/Arbeitspaketen eingesetzt werden (Mitarbeiterereinsatzplan).

Aufwandsplan

Der Aufwandsplan zeigt für jedes Plansegment (z.B. Arbeitspaket) auf, welche Aufwände in diesem anfallen; ggf. können diese Aufwände rollenspezifisch und/oder zeitspezifisch ermittelt werden, beispielsweise "AP 3 benötigt im Mai 20 PT SW-Architekt und im Juni 50 PT SW-Entwickler".

Mitarbeiterverfügbarkeitsplan

Der Mitarbeiterverfügbarkeitsplan zeigt auf, welche Mitarbeiter zu welchem Anteil und in welchem Zeitraum für das Projekt zur Verfügung stehen, beispielsweise "Frau Müller ist im Mai zu 70% für das Projekt verfügbar".

Mitarbeitereinsatzplan

Der Mitarbeitereinsatzplan beschreibt, welcher Mitarbeiter in welcher Rolle und in welchem Zeitraum in den einzelnen Plansegmenten eingesetzt wird, beispielsweise "Frau Müller arbeitet im Mai zu 50% als SW-Architektin im AP 1 und zu 20% als Prüferin im AP 2".

C.1.2.2.5 Budget- und Kostenplan

Der Budget- und Kostenplan zeigt das für das Projekt verfügbare Budget sowie die geplanten Kosten bzw. Ausgaben. Budget und geplante Kosten werden dabei für die einzelnen Arbeitspakete des Projektstrukturplans ausgewiesen. Betrachtet werden der in Geldwert umgerechnete Aufwand sowie weitere im Projekt anfallende externe (bzw. haushaltswirksame) Kosten, beispielsweise für Lizenzen, Hardware oder Reisen, aber auch interne (bzw. nicht haushaltswirksame) Kosten wie z.B. Kosten für Fortbildungen. Der initiale Budget- und Kostenplan dient als Basis für Soll-Ist-Vergleiche in Bezug auf die Kosten. Notwendige Änderungen im Budget- und Kostenplan werden im Projektverlauf dokumentiert.

C.1.2.2.6 QS-Plan

Der QS-Plan legt die Aufgaben, Verantwortlichkeiten und die erforderlichen Ressourcen, zum Beispiel Personen und Arbeitsmittel, fest, um Prüfungen im Projekt durchzuführen. Geprüft werden können dabei Ergebnisse wie Dokumente oder Systemelemente und Prozesse, beispielsweise immer wiederkehrende Aufgaben.

Prüfplan Dokumente

Der Prüfplan Dokumente enthält alle entsprechenden Dokumenten-Prüfungsaktivitäten mit den zugehörigen Informationen, wie Prüfspezifikation erstellen und Prüfprotokoll erstellen.

Integrations- und Prüfplan Systemelemente

Der Integrations- und Prüfplan Systemelemente enthält alle entsprechenden systemelementenspezifischen Integrations- und Prüfungsaktivitäten mit den zugehörigen Informationen, zum Beispiel System integrieren und Systemelement prüfen.

Prüfplan Prozesse

Der Prüfplan Prozesse enthält alle entsprechenden Prozess-Prüfungsaktivitäten mit den zugehörigen Informationen, wie Prüfspezifikation erstellen und Prüfprotokoll erstellen.

C.1.2.2.7 Ausbildungsplan

Im Ausbildungsplan sind rollen- und projektspezifische Schulungen und Weiterbildungen zur Qualifizierung der Projektmitarbeiter einzuplanen. Die hierfür einzuplanenden Aktivitäten sind nicht Bestandteil des V-Modells. Sie müssen projektspezifisch festgelegt werden.

C.1.2.3 Aufgabenliste

Eine Aufgabenliste (auch: To-do-Liste, Liste offener Punkte, Action-Item-Liste) hält fest, welche Aufgaben im Projekt anstehen, bis wann sie erledigt sein müssen und wer sie verantwortet. Die Einträge ergeben sich in der Regel aus Besprechungsdokumenten, beispielsweise im Nachgang der Projekt-Jour-fixes; die Statusverfolgung geschieht meist ebenfalls im Rahmen der Besprechungen. Sie liegt in der Regel in der Verantwortung des Projektleiters. Ob und wie eine Aufgabenliste geführt wird, ist im Projekthandbuch unter Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement beschrieben.

Verantwortlich	Projektleiter
Aktivität	Arbeitsauftragsliste erstellen

Vorlagen	<u>Aufgabenliste</u> (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.2.4 Schätzung

Für eine gesicherte Planung und Durchführung von Projekten sind verlässliche Schätzung unerlässlich. Im Rahmen einer Schätzung wird der Umfang des Schätzobjektes und der damit verbundene Aufwand mit einem gewissen Unsicherheitsfaktor nachvollziehbar und methodisch untermauert, abgeschätzt und dokumentiert.

Im Rahmen der Schätzung werden beispielsweise die Schätzobjekte, deren Beschreibung, die Schätzwerte, die Schätzannahmen und die eingesetzte Schätzmethodik dokumentiert. Typische Schätzobjekte sind bei einer Umfangsschätzung zu erstellende Spezifikationen oder Systemelemente sowie bei einer Aufwandsschätzung durchzuführende Arbeitspakete.

Für die Schätzung ist der Projektleiter verantwortlich. Zur Erstellung der Schätzung greift er auf die notwendigen Projektbeteiligten und gegebenenfalls auf weitere zusätzliche Experten zurück.

Auf Basis der Schätzungen wird die Projektplanung erstellt. Im Zuge der Projektdurchführung ergeben sich neue Fakten, und Schätzparameter konkretisieren sich. Dementsprechend werden dann neue, präzisere Schätzungen durchgeführt. Die Anzahl und Häufigkeit der zu erstellenden Schätzungen wird im Projekthandbuch festgelegt.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Aktivität	Schätzung durchführen
Methoden	<u>Schätzmodelle</u>
Werkzeuge	<u>Projektplanung</u>
Vorlagen	<u>Schätzung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)

C.1.2.4.1 Umfangsschätzung

In diesem Thema wird der Umfang des Schätzobjektes abgeschätzt. Der abzuschätzende Umfang kann dabei durch die Funktionalität des Systems, beispielsweise Art und Anzahl von Anwendungsfällen, Function Points oder Object Points, oder die zu erstellenden Ergebnisse, wie die Art und Anzahl der Klassen oder Programmzeilen, bestimmt werden. Die für eine Schätzung verwendeten Schätzeinheiten müssen eindeutig definiert sein.

Darüber hinaus liefern Schätzungen wichtige Informationen für die Projektsteuerung, für Fehlervorhersagen und für die Abschätzung der Auslegung von Zielsystemen, zum Beispiel Rechner, Rechnernetze und Busstrukturen.

C.1.2.4.2 Aufwandsschätzung

In der Aufwandsschätzung wird auf der Basis des abgeschätzten Umfangs ein Schätzwert für den Aufwand ermittelt, beispielsweise in Personenmonaten oder -tagen. Es geht um den Nettoaufwand; Urlaub, Krankheit und anderer, nicht projektrelevanter Aufwand wird nicht berücksichtigt. Der Aufwand für die übergreifenden Projektarbeiten, wie Konfigurationsmanagement und Projektmanagement, muss mit abgeschätzt werden.

Neben dem Umfang sind auch Einflussfaktoren wie die Erfahrung der Projektbeteiligten, die Stabilität der Anforderungen oder der Wiederverwendungsgrad des Schätzobjektes mit einem Aufschlag oder Abzug an Aufwand zu berücksichtigen.

C.1.2.5 WiBe (Vorkalkulation)

Eine erste Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (WiBe) ist als Vorkalkulation bereits im Projekt-Vorlauf jedes V-Modell-Projekts zu erstellen. In der Vorkalkulation werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Ausgangslage und Handlungsbedarf
- Ziele und Erfolgskriterien
- Alternativen und Lösungsmöglichkeiten
- Einmalige und laufende Kosten / Nutzen (WiBe KW)
- Qualitativ-strategische Wirkungen (WiBe Q)
- Externe Effekte (WiBe E, einschl. Dringlichkeit)

Diese Aspekte werden anhand der zum Projekt passenden Kriterien der WiBe-Module KW, Q und E bewertet. Abschließend wird die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme anhand des Kapitalwerts und der Werte für WiBe Q und E insgesamt ermittelt.

Verantwortlich	<u>Projektauftraggeber</u>
Mitwirkend	<u>Betriebsbeauftragter, Fachverantwortlicher, Multi-Projektkoordination</u>
Aktivität	WiBe (Vorkalkulation) erstellen
Werkzeuge	<u>WiBe-Kalkulator</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Fortschreibung der WiBe:</u> <u>WiBe (Fortschreibung)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt genehmigt</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.2.6 WiBe (Fortschreibung)

Die WiBe (Fortschreibung) ist eine Folgeversion der WiBe (Vorkalkulation). Die WiBe muss beim Vorliegen des Lastenhefts fortgeschrieben werden. Sie aktualisiert die Vorkalkulation anhand der nun im Detail vorliegenden Anforderungen und ggf. neuer Erkenntnisse. Sonstige Fortschreibungen der WiBe während der Projektlaufzeit liegen im Ermessen des Projektleiters.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>

Aktivität	WiBe fortschreiben
Werkzeuge	<u>WiBe-Kalkulator</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Inhaltlich abhängig	Berücksichtigung der WiBe im Projektabschlussbericht: Projektabschlussbericht Berücksichtigung der WiBe in den Anforderungen: Lastenheft (Anforderungen) Fortschreibung der WiBe: <u>WiBe (Vorkalkulation)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt</u> , <u>Produktvision entworfen</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.3 Risikomanagement

C.1.3.1 Risikoliste

Ziel des Risikomanagements ist es, mögliche Risiken im Projekt frühzeitig zu erkennen und auf diese Risiken proaktiv zu reagieren, bevor sie zu einem Problem für das Projekt werden. In der Risikoliste werden die identifizierten Risiken verwaltet und die geplanten Gegenmaßnahmen festgehalten.

Für die Risikoliste ist der Projektleiter verantwortlich. Zur Bearbeitung greift er auf die notwendigen Projektbeteiligten und gegebenenfalls auf weitere zusätzliche Experten zurück. Die erkannten Risiken und die zugehörigen Gegenmaßnahmen fließen dann wieder in die Projektplanung ein.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>QS-Verantwortlicher</u>
Aktivität	Risiken managen
Vorlagen	<u>Risikoliste(.odt .doc)</u> , <u>Risikoliste</u> (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Risikomanagement)

C.1.3.1.1 Identifizierte Risiken

In diesem Thema werden alle identifizierten Risiken mit den im Projekthandbuch geforderten Informationen, wie Status des Risikos und Risikoklasse, aufgelistet.

C.1.3.1.2 Maßnahmenplan

Den identifizierten Risiken werden die Maßnahmen, die als Reaktion auf das Risiko geplant sind, gegenübergestellt. Für jede Maßnahme sind die im Projekthandbuch geforderten Informationen (wie Art der Maßnahmen, Ereignis, das zur Einleitung der Maßnahme führt, und Verantwortlicher für die Durchführung der Maßnahmen) festzuhalten.

C.1.3.1.3 Risikomatrix

Die Risikomatrix gibt einen Überblick über die in der Risikoliste erfassten Risiken und kann deshalb auch als Übersicht für das Thema Aktuelle Risiken und Risikomaßnahmen im Projektstatusbericht dienen. Häufig ist sie als tatsächliche Matrix mit den Dimensionen Eintrittswahrscheinlichkeit und Schaden realisiert.

C.1.4 Problem- und Änderungsmanagement

C.1.4.1 Problemmeldung/Änderungsantrag

Problemmeldung und Änderungsantrag sind der dokumentierte Wunsch nach Behebung eines Problems, Durchführung einer Änderung oder Einführung einer Verbesserung. Auslöser von Problemmeldungen und Änderungsanträgen können unterschiedlicher Natur sein, zum Beispiel Änderungen von Anforderungen oder Fehler im System.

Jeder Projektbeteiligte, zum Beispiel SW-Entwickler oder Anwender, kann eine Problemmeldung oder einen Änderungsantrag erstellen. Problemmeldung und Änderungsantrag können als externes Produkt auch von außerhalb des Projekts eingehen. Wann Problemmeldungen und Änderungsanträge erstellt werden müssen, um eine Änderung einzusteuern und durchzusetzen, ist im Projekthandbuch geregelt.

Verantwortlich	<u>Änderungsverantwortlicher</u>
Aktivität	Problemmeldung/Änderungsantrag erstellen
Werkzeuge	<u>Fehler-/Änderungsmanagement</u>
Vorlagen	ProblemmeldungÄnderungsantrag(.odt .doc)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement)
Sonstiges	Extern

C.1.4.1.1 Identifikation und Einordnung

In diesem Thema werden das identifizierte Problem und der Änderungswunsch näher beschrieben. Dabei sind alle Informationen (wie eindeutige Identifikation des Problemgegenstandes, Antragsteller und Dringlichkeit) die notwendig sind, um das Problem zu reproduzieren beziehungsweise den Änderungswunsch nachzuvollziehen, zu dokumentieren. Jeder Änderungswunsch ist zu kategorisieren und einzuordnen, zum Beispiel bezüglich seiner Änderungsart, Änderungspriorität und Fertigstellung.

C.1.4.1.2 Chancen-/Problembeschreibung

Ausgehend von der Beschreibung des Ist-Zustandes im vorhergehenden Thema wird in der Chancen-/Problembeschreibung der Änderungsgrund, zum Beispiel technische Probleme, Ressourcenknappheit und organisatorische Konflikte, dargelegt. In der Begründung kann auch auf Chancen und Nutzen der gewünschten Änderung sowie auf den möglichen Schaden durch eine Nicht-Durchführung der Änderungen hingewiesen werden.

Bezieht sich der Antrag auf eine Abweichung des Systemverhaltens von den vorgegebenen Anforderungen oder auf die Änderung einer Anforderung, so ist diese Anforderung anzugeben.

C.1.4.1.3 Lösungsvorschlag

Falls der Antragsteller konkrete Vorstellungen von der Umsetzung des Soll-Zustandes hat, sind diese darzustellen. Dabei sollten auch die Auswirkungen der Umsetzungen mit dargestellt werden.

C.1.4.2 Problem-/Änderungsbewertung

Die Problem-/Änderungsbewertung beinhaltet die Analyse eines oder mehrerer Problemmeldungen und Änderungsanträge. Die Bewertung muss alle notwendigen Informationen, wie Problemanalyse, Lösungsvorschlag und Auswirkungen, beinhalten, damit die Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) auf dieser Basis über die Problemmeldungen und Änderungsanträge entscheiden kann.

Verantwortlich	<u>Änderungsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, Systemarchitekt</u>
Aktivität	Problemmeldung/Änderungsantrag bewerten
Werkzeuge	Fehler-/Änderungsmanagement
Vorlagen	Problem-Änderungsbewertung(.odt .doc)
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement)

C.1.4.2.1 Chancen-/Problemanalyse

In der Problemanalyse muss die Ursache der betrachteten Probleme beziehungsweise der Änderungswünsche erforscht und dargestellt werden. Die sich dabei ergebenden Chancen sind entsprechend darzustellen und einzuordnen.

C.1.4.2.2 Lösungsvorschläge und Auswirkungen

Alle sinnvollen Lösungsvorschläge zur Behebung der Probleme beziehungsweise zur Umsetzung der Änderungen sind mit den notwendigen Informationen, zum Beispiel Aufwand, Auswirkungen sowie Vor- und Nachteile, darzustellen.

C.1.4.2.3 Empfehlung

Die zuvor dargestellten Lösungsvorschläge werden bewertet und die geeignetste Lösung mit möglichen Varianten im Sinne einer Empfehlung festgelegt und begründet.

C.1.4.3 Änderungsentscheidung

In der Änderungsentscheidung wird die Entscheidung der Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board) bezüglich einer oder mehrerer Problem-/Änderungsbewertungen dokumentiert. Erforderlich ist dabei eine aussagekräftige Begründung dafür, nach welchen Kriterien die Entscheidung zu Stande gekommen ist. Die Änderungsentscheidung enthält auch den Beschluss, wie diese Entscheidung umgesetzt werden soll.

Verantwortlich	<u>Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board)</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher, Änderungsverantwortlicher, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, Systemarchitekt</u>

Aktivität	Änderungen beschließen
Werkzeuge	<u>Fehler-/Änderungsmanagement</u>
Vorlagen	<u>Änderungsentscheidung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement)

C.1.4.3.1 Entscheidungskriterien

Kriterien wie entstehende Kosten, zeitliche Verzögerung und Eignung der Lösung werden dargestellt und begründet.

C.1.4.3.2 Entscheidung und Begründung

Die Entscheidungen hinsichtlich der zur Entscheidung anstehenden Problem-/Änderungsbewertungen werden dokumentiert und begründet. Dabei ist darzustellen, wie eine Entscheidung im Rahmen des laufenden Projektgeschehens einzusteuern und umzusetzen ist. Die Auswirkungen, zum Beispiel bezüglich Zeit, Budget und Ressourcen, werden so dokumentiert, dass sie vom Projektmanagement für die weitere Planung berücksichtigt werden können. Aufgrund einer getroffenen Änderungsentscheidung können Anpassungen am bestehenden Vertrag notwendig werden. Diese sind in einem Vertragszusatz zu dokumentieren.

Erzeugt	Erstellung eines Vertragszusatzes: <u>Vertragszusatz</u>
----------------	--

C.1.4.4 Änderungsstatusliste

Die Änderungsstatusliste enthält entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs alle Informationen, die zur Verwaltung und Verfolgung eingegangener Problemmeldungen und Änderungsanträge notwendig sind (zum Beispiel Identifikation und Status der Problemmeldungen und Änderungsanträge, zuständige Änderungsverantwortliche sowie eine Referenz auf die Problem-/Änderungsbewertung und die Änderungsentscheidung).

Verantwortlich	<u>Änderungsverantwortlicher</u>
Aktivität	Änderungsstatusliste führen
Werkzeuge	<u>Fehler-/Änderungsmanagement</u>
Vorlagen	<u>Änderungsstatusliste(.odt .doc)</u> , <u>Änderungsstatusliste</u> (Externe Kopiervorlage)
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement)
Inhaltlich abhängig	Inhalte im Projektstatusbericht: <u>Projektstatusbericht</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Iteration geplant</u>

C.1.5 Konfigurationsmanagement

C.1.5.1 Produktbibliothek

Die Produktbibliothek umfasst alle Produktexemplare und deren Produktversionen, die im Laufe eines Projekts erstellt werden. Dies sind mindestens die Produktexemplare, die durch die Produktstruktur vorgegeben sind. Dementsprechend kann sie als die zentrale Projektdatenbank verstanden werden. Sie wird in der Regel durch ein KM-Werkzeug verwaltet.

In der Produktbibliothek werden alle Produktexemplare entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch verwaltet. Ein Produktexemplar im Sinne des V-Modells kann ein Dokument sein, ein HW- oder SW-Element, einzeln oder in möglicher Kombination.

Die Festlegung, welche Produktexemplare nicht körperlich in der Produktbibliothek verwaltet werden, wie zum Beispiel physikalische HW-Elemente, erfolgt im Projekthandbuch. In diesem Fall muss zumindest ein Identifikator der Produktexemplare in der Produktbibliothek verwaltet werden.

Über die im Projekthandbuch festgeschriebene Identifikationssystematik, zum Beispiel Dateiablagestruktur und Namenskonventionen, erfolgt die Initialisierung, Identifikation und Referenzierung aller in der Produktbibliothek verwalteten Produkte. Beim Einrichten und bei der Aufbewahrung der Produkte in der Produktbibliothek sind zudem die im Projekthandbuch festgelegten Zugriffsrechte einzurichten, zu verwalten und zu überwachen.

Verantwortlich	<u>KM-Verantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Projektleiter</u>
Aktivität	Produktbibliothek einrichten und pflegen
Werkzeuge	<u>KM-Werkzeug</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt initialisiert</u>
Sonstiges	Initial, Keine Produktvorlage

C.1.5.2 Produktkonfiguration

Eine Produktkonfiguration ist eine Menge von Produktversionen, eine so genannte Baseline. Ihre Aufgabe besteht darin, die Konfigurationseinheiten und deren strukturellen Zusammenhang zu definieren.

Produktkonfigurationen werden entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs und gemäß dem Projektplan erstellt. Dabei muss zumindest für jeden Entscheidungspunkt und jeden projektinternen Meilenstein eine Produktkonfiguration erstellt werden. Wie jedes Produktexemplar wird auch die Produktkonfiguration selbst in der Produktbibliothek verwaltet.

In einer Produktkonfiguration müssen dabei die im Entscheidungspunkt beziehungsweise im projektinternen Meilenstein vorgegebenen Produkte in der im Projekthandbuch und im Projektplan geplanten Produktversion enthalten sein. Darüber hinaus sind mindestens alle Produktversionen mit aufzunehmen, zu denen es Produktabhängigkeiten gibt. Weitere Produktversionen können beliebig mit aufgenommen werden.

Verantwortlich	<u>KM-Verantwortlicher</u>
Aktivität	Produktkonfiguration verwalten
Werkzeuge	<u>KM-Werkzeug</u>

Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement)
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.5.3 Informationssicherheits-Managementsystem

Organisationen, die IT-Systeme entwickeln, nutzen oder betreiben, sollten ein Informationssicherheits-Managementsystem (ISMS) einführen und etablieren. Verantwortlich für das ISMS einer Organisation ist der Informationssicherheitsbeauftragte. Er legt unter anderem den Einsatzbereich des ISMS in der Organisation fest und kann für Systementwicklungsprojekte bestimmen, dass darin verwendete Werkzeuge in das ISMS einzubinden sind.

Das Informationssicherheits-Managementsystem muss zum Entscheidungspunkt Projekt initialisiert die im Projekt relevanten Aspekte und Werkzeuge abdecken. Die Details werden im Projekthandbuch im Thema Organisation und Vorgaben zum Informationssicherheits-Managementsystem festgelegt.

Verantwortlich	<u>Informationssicherheitsbeauftragter</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt initialisiert</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.6 Qualitätssicherung

C.1.6.1 QS-Handbuch

Das V-Modell ist ein generischer Vorgehensstandard, der für ein konkretes Projekt angepasst und konkretisiert werden muss. Das QS-Handbuch legt die für die Qualitätssicherung notwendigen Anpassungen und Ausgestaltungen fest. Somit dokumentiert es Art und Umfang der Anwendung des V-Modells im Projekt und ist Informationsquelle und Richtlinie für alle Projektbeteiligten.

Das QS-Handbuch beinhaltet eine Kurzbeschreibung der Qualitätsziele im Projekt, die Festlegung der zu prüfenden Produkte und Prozesse, die Organisation und Vorgaben für die Planung und Durchführung der Qualitätssicherung im Projekt sowie die Vorgaben für die Qualitätssicherung von externen Zulieferungen. Der QS-Verantwortliche muss dieses zentrale Produkt in Abstimmung mit den Schlüsselpersonen des Projekts erarbeiten.

Dabei werden im QS-Handbuch insbesondere auch Häufigkeit und Notwendigkeit der Erzeugung weiterführender Produkte, die für die Qualitätssicherung im Projekt notwendig sind, festgelegt, zum Beispiel QS-Berichte, Nachweise und Prüfprotokolle.

Verantwortlich	<u>QS-Verantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Projektleiter, Qualitätsmanager</u>
Aktivität	QS-Handbuch erstellen
Vorlagen	<u>QS-Handbuch(.odt .doc)</u>

Inhaltlich abhängig	Vorgaben des QS-Handbuchs zu Fertigprodukten: <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> Vorgaben für den Auftragnehmer: <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> Vorgaben zur Prüfung der Systemelemente: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt initialisiert, Iteration geplant, Gesamtprojekt aufgeteilt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.6.1.1 Qualitätsziele und -anforderungen

In diesem Thema werden die Anforderungen an die Qualitätssicherung und die damit verfolgten Ziele definiert, zum Beispiel eine geforderte Prüfüberdeckung oder formale Spezifikationstechniken. Die Qualitätsziele und -anforderungen an den Entwicklungsgegenstand selbst werden hier nicht festgelegt, sie werden bereits mit dem Lastenheft (Anforderungen) fixiert. Steht ein organisationsspezifisches Qualitätsmanagementhandbuch zur Verfügung, so sind die dort festgelegten Ziele und Anforderungen projektspezifisch auszugestalten.

C.1.6.1.2 Zu prüfende Produkte

In diesem Thema sind die durch eine eigenständige Qualitätssicherung zu prüfenden Produkte festzulegen. Die Auswahl ist entsprechend zu begründen. Für diese Produkte müssen dann die entsprechenden Prüfspezifikationen und Prüfprotokolle erstellt werden. Die Festlegung, welche Systemelemente geprüft werden, wird in den zugrunde liegenden Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten dokumentiert.

Erzeugt	Prüfung von Dokumenten: <u>Prüfprotokoll, Prüfspezifikation</u> Prüfung von Produktkonfigurationen: <u>Prüfprotokoll, Prüfspezifikation</u>
----------------	--

C.1.6.1.3 Zu prüfende Prozesse

In diesem Thema sind die durch eine unabhängige Qualitätssicherung zu prüfenden Prozesse festzulegen. Die Auswahl ist entsprechend zu begründen. Dabei sind auch die der Prüfung zugrunde liegenden Standards oder Richtlinien zu nennen. Für alle zu prüfenden Prozesse müssen dann die entsprechenden Prüfspezifikationen und Prüfprotokolle erstellt werden.

Darüber hinaus kann die Prüfung weiterer Prozesse durch aktuelle Ereignisse im Projekt oder im Projektumfeld erforderlich werden, wie z. B. eine überdurchschnittliche Abweichung der Soll- von der Ist-Planung.

Erzeugt	Prüfung von Prozessen: <u>Prüfprotokoll, Prüfspezifikation</u>
----------------	--

C.1.6.1.4 Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung im Projekt

In diesem Thema werden die Vorgaben des V-Modells zur Qualitätssicherung von Produkten bzw. Prozessen im Projekt angepasst und konkretisiert. Es erfolgt die Festlegung, ob, wann und welche QS-Produkte für die Qualitätssicherung im Projekt zu verwenden sind, nach welchen Methoden, Richtlinien und Standards diese zu erstellen sind und mit welchen Werkzeugen sie zu bearbeiten sind.

Abgeleitet aus den Qualitätszielen sind die Organisation der Qualitätssicherung und ihre Befugnisse im Projekt festzulegen. Die konstruktiven und analytischen QS-Maßnahmen werden dargestellt.

Zu den konstruktiven Maßnahmen zählen z.B. defensives Programmieren, das Vier-Augen-Prinzip, typprüfende Sprachen, Standards, Vorgehensmodelle, Checklisten und Richtlinien. Zu den analytischen QS-Maßnahmen gehören alle Prüfmaßnahmen für Dokumente (z.B. Reviews), Tests von Systemelementen und Prozessprüfungen.

Für Fertigprodukte (z.B. Beistellungen oder Softwarebibliotheken) ist festzulegen, wie diese für einen Einsatz im Projekt qualitätsgesichert werden. Dies umfasst etwa die verpflichtende Erstellung einer Prüfspezifikation. Die zur Qualitätssicherung von Fertigprodukten einzusetzenden Prüfverfahren und notwendigen Prüfschritte werden im Thema Vorgaben für die Prüfspezifikation von Fertigprodukten beschrieben.

Im Rahmen der Qualitätslenkung ist zu beschreiben, wie entstehende Qualitätsprobleme behandelt, verfolgt und durch korrektive Maßnahmen gelöst werden sollen. Weiter ist festzulegen, für welche Problemarten ein außerplanmäßiger QS-Bericht erstellt werden muss.

Falls Unterauftragnehmer beauftragt werden sollen, ist darzustellen, welche Qualitätsvorgaben für diese gelten sollen.

Erzeugt

Führung einer Nachweisakte:

Nachweisakte

Zusammenfassende Beurteilung der Produktqualität:

QS-Bericht

C.1.6.1.5 Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung der Auslieferung

In diesem Thema werden die Vorgaben zur Qualitätssicherung der Auslieferung konkretisiert. Für jede Lieferung wird vom Auftraggeber eine Abnahmeprüfung durchgeführt.

Daher muss der Auftragnehmer sicherstellen, dass seine Lieferung den Vorgaben des Auftraggebers entspricht. Die Vorgaben sind mittels der Prüfspezifikation Systemelement nachvollziehbar. Sie enthält unter anderem eine Aufzählung der Prüffälle der Abnahme, mit welchen die Abdeckung der Anforderungen des Lastenheftes nachweisbar ist.

Die Ergebnisse werden im Prüfprotokoll Systemelement festgehalten.

C.1.6.1.6 Vorgaben für die Prüfspezifikation von Fertigprodukten

Wie alle Systemelemente können und sollen auch Fertigprodukte geprüft werden. Hierfür wird eine entsprechende Prüfspezifikation Systemelement erstellt. Um gerade bei Fertigprodukten einen einheitlichen Standard der Qualitätssicherung zu erreichen, werden in diesem Thema Vorgaben für die Prüfspezifikationen von Fertigprodukten festgelegt. Diese Vorgaben sind dann in die zugehörige Prüfspezifikation Systemelement zu übernehmen. Die Vorgaben können beispielsweise Anforderungen bezüglich Umfang und Qualität der Dokumentation, des Herstellers und der Verwendungsprüfung beinhalten.

C.1.6.1.7 Vorgaben für das QS-Handbuch der Auftragnehmer

Der Auftraggeber kann die unterschiedlichsten Vorgaben für die Qualitätssicherung beim Auftragnehmer festlegen. Sie werden hier dokumentiert und in alle Ausschreibungen übernommen und gegebenenfalls angepasst. Diese Vorgaben können beispielsweise den Umfang der Produkt- und Prozessprüfung und über die Anwendung des V-Modells hinausgehende anzuwendende konstruktive Qualitätssicherungsmaßnahmen umfassen.

C.1.6.2 Prüfspezifikation

Eine Prüfspezifikation dient dem Prüfer als Vorgabe und Anleitung bei der Durchführung der Prüfung. In der Regel wird, entsprechend den Vorgaben des QS-Handbuchs, für jede zu prüfende Produktversion beziehungsweise für jedes zu prüfende Prozessexemplar eine spezifische Prüfspezifikation erstellt. Für jede Prüfung wird somit eine eigene Prüfspezifikation erstellt.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Aktivität	Prüfspezifikation erstellen
Methoden	<u>Review</u>
Vorlagen	<u>Prüfspezifikation(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Zu prüfende Produkte; Zu prüfende Prozesse) Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtsystem entworfen</u>

C.1.6.2.1 Prüfbjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.2.2 Prüfkriterien

In den Prüfkriterien wird die Prüfmethode (beispielsweise Review, Inspektion und Interviews), der Abdeckungsgrad (zum Beispiel Stichprobenprüfung und vollständige Prüfung) sowie die formalen und inhaltlichen Prüfkriterien (wie inhaltliche Korrektheit, Einhaltung der Projektstandards, Gestaltung, Rechtschreibung) beschrieben. Zu den Prüfkriterien gehören auch die Bedingungen für das erfolgreiche beziehungsweise nicht erfolgreiche Ende der Prüfung.

C.1.6.3 Prüfprotokoll

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Anzahl und Häufigkeit der Durchführung von Prüfungen und damit der Erstellung der zugehörigen Prüfprotokolle entsprechen den Vorgaben im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Aktivität	Prüfprotokoll erstellen
Methoden	<u>Prozessanalyse, Review</u>
Vorlagen	<u>Prüfprotokoll(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Zu prüfende Produkte; Zu prüfende Prozesse) Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)
Inhaltlich abhängig	Prüfprotokolle im QS-Bericht: <u>QS-Bericht</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Lieferung durchgeführt</u>

C.1.6.3.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.3.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.3.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.4 Prüfspezifikation Systemelement

Die Prüfspezifikation dient dem Prüfer als Vorgabe und Anleitung bei der Durchführung der Prüfung und orientiert sich an den Vorgaben im dazugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept. In der Prüfspezifikation werden die Prüffälle und die Prüfumgebung definiert sowie eine Zuordnung der Prüffälle zu den Anforderungen vorgenommen. Hierbei sollte jede an das Systemelement gestellte funktionale und nicht-funktionale Anforderung und alle das Systemelement betreffenden Maßnahmen der Sicherheitskonzeption durch mindestens einen Prüffall abgedeckt werden. Die Abdeckung der Anforderungen durch die Prüffälle kann beispielsweise in Form einer Abdeckungsmatrix erfolgen.

Weiterhin werden Schutzvorkehrungen beschrieben, die während der Prüfung einzuhalten sind. Mit Hilfe der Prüfspezifikation muss entschieden werden können, ob die Prüfung erfolgreich war oder nicht.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher, SW-Architekt, Systemarchitekt, Systemintegrator</u>
Aktivität	<u>Prüfspezifikation Systemelement erstellen</u>
Methoden	<u>Test</u>
Vorlagen	<u>Prüfspezifikation Systemelement(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (Zu prüfenden SW-Elemente), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (Zu prüfende Systemelemente), Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)</u>
Inhaltlich abhängig	Vorgaben des QS-Handbuchs zu Fertigprodukten: <u>QS-Handbuch</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtsystem entworfen, System entworfen, Einheit(en) entworfen</u>

C.1.6.4.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.4.2 Prüfstrategie

Die Prüfstrategie beschreibt, wie die Anforderungen an das Prüfobjekt durch eine geeignete Struktur von Prüffällen in der notwendigen und geforderten Prüfungstiefe abgeprüft werden können. Dabei werden die verwendeten Prüfmethoden, wie zum Beispiel Funktionsprüfung und Stressprüfung, und Nachweismethoden, wie zum Beispiel Test, Nachweis und Demonstrator, festgelegt.

Die anzuwendende Prüfstrategie wird aus dem entsprechenden Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept abgeleitet und gegebenenfalls angemessen verfeinert.

C.1.6.4.3 Prüffälle

Basierend auf der Konzeption der Prüfstrategie erfolgt in diesem Thema eine Beschreibung der einzelnen Prüffälle mit den hierfür notwendigen Informationen wie Startzustand des Systems, Prüfablauf und erwarteter Endzustand des Systems.

Besonders zu berücksichtigen sind der Abdeckungsgrad der Prüffälle sowie die Endekriterien. Der Abdeckungsgrad legt fest, wie detailliert zu prüfen ist. Die Endekriterien benennen Bedingungen, unter denen die Prüfung erfolgreich abgeschlossen ist.

C.1.6.4.4 Prüfunggebung

Die allgemeine Prüfunggebung wird bereits in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten beschrieben. In diesem Thema werden notwendige Ausgestaltungen und Erweiterungen der allgemeinen Prüfunggebung oder speziell notwendige Prüfungsumgebungen für das konkrete Prüfobjekt beschrieben, wie zum Beispiel ein Drehtisch mit Echtzeitbildsimulation für einen Flugkörper oder eine Autoteststrecke mit einem entsprechenden Fahrparcours.

C.1.6.4.5 Prüffallzuordnung

Die aus den Anforderungen abgeleiteten Prüffälle werden den Anforderungen zugeordnet. Das erfolgt beispielsweise mithilfe einer Abdeckungsmatrix. Hier soll sichtbar werden, ob der gewünschte Abdeckungsgrad und die Prüfqualität gegeben sind, besonders in Bezug auf die vorher festgelegte Prüfstrategie.

C.1.6.5 Prüfprozedur Systemelement

Die Prüfprozedur Systemelement ist eine regressionsfähige Beschreibung der Durchführung der Prüffälle gemäß den Vorgaben der Prüfspezifikation. Sie ist eine Arbeitsanleitung, die exakte Anweisungen für jeden einzelnen Prüffall enthält und einzelne Schritte der Prüfung definiert.

Sie kann sowohl ein Drehbuch sein, das manuell abgearbeitet wird, oder eine maschinenverarbeitbare Ablaufanweisung, die von einer Prüfumgebung automatisiert ausgeführt wird.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>Systemintegrator</u>
Aktivität	Prüfprozedur Systemelement realisieren
Vorlagen	<u>Prüfprozedur Systemelement(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (Zu prüfenden SW-Elemente), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (Zu prüfende Systemelemente), Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)

C.1.6.6 Prüfprotokoll Systemelement

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Anzahl und Häufigkeit der Durchführung von Prüfungen und damit der Erstellung der zugehörigen Prüfprotokolle entsprechen den Vorgaben im QS-Handbuch und in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>SW-Entwickler, Systemintegrator</u>
Aktivität	Systemelement prüfen
Methoden	<u>Simulation, Test</u>
Vorlagen	<u>Prüfprotokoll Systemelement(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW (Zu prüfenden SW-Elemente), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (Zu prüfende Systemelemente), Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung)

Inhaltlich abhängig	Prüfprotokolle im QS-Bericht: <u>QS-Bericht</u> Prüfprotokolle in der Nachweisakte: <u>Nachweisakte</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Einheit(en) realisiert, System integriert, Lieferung durchgeführt</u>

C.1.6.6.1 Prüfobjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.6.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.6.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.7 Abnahmespezifikation

Für jede Lieferung muss eine Abnahmeprüfung durchgeführt werden. Die Abnahmespezifikation ist die Grundlage für diese Abnahmeprüfung. In ihr werden alle zur Abnahme notwendigen Prüffälle und - falls die Lieferung auch Dokumente enthält - auch die notwendigen Prüfkriterien definiert.

Sie enthält die Spezifikation der Eingangskontrolle einschließlich der Überprüfung der Sollkonfiguration. Die Sollkonfiguration wird entweder vom Auftraggeber vorgeschrieben oder ist in der Lieferung enthalten, zum Beispiel in den Release Notes. Darüber hinaus enthält die Abnahmespezifikation alle zur Abnahmeprüfung notwendigen Prüffälle sowie die Prüfumgebung. Sie wird aus den im Vertrag und in den Vertragszusätzen enthaltenen Anforderungen - und nur aus diesen - erstellt. Die Abdeckung dieser Anforderungen an die Lieferung durch die Prüffälle und Prüfkriterien ist zu dokumentieren, beispielsweise in Form einer Abdeckungsmatrix.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>Informationssicherheitsverantwortlicher, Datenschutzverantwortlicher, Betriebsverantwortlicher</u>
Aktivität	Abnahmespezifikation erstellen
Vorlagen	<u>Abnahmespezifikation(.odt .doc)</u>

Erzeugt durch	Systemanalyse: <u>Lastenheft (Anforderungen)</u> (Abnahmekriterien), <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> (Abnahmekriterien) Systemspezifikation: <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung), <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Beauftragung erteilt</u>

C.1.6.7.1 Prüfbjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.7.2 Prüfstrategie

Die Prüfstrategie beschreibt, wie die Anforderungen an das Prüfobjekt durch eine geeignete Struktur von Prüffällen in der notwendigen und geforderten Prüfungstiefe abgeprüft werden können. Dabei werden die verwendeten Prüfmethode, wie zum Beispiel Funktionsprüfung und Stressprüfung, und Nachweismethode, wie zum Beispiel Test, Nachweis und Demonstrator, festgelegt.

Die anzuwendende Prüfstrategie wird aus dem entsprechenden Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept abgeleitet und gegebenenfalls angemessen verfeinert.

C.1.6.7.3 Prüffälle

Basierend auf der Konzeption der Prüfstrategie erfolgt in diesem Thema eine Beschreibung der einzelnen Prüffälle mit den hierfür notwendigen Informationen wie Startzustand des Systems, Prüfablauf und erwarteter Endzustand des Systems.

Besonders zu berücksichtigen sind der Abdeckungsgrad der Prüffälle sowie die Endkriterien. Der Abdeckungsgrad legt fest, wie detailliert zu prüfen ist. Die Endkriterien benennen Bedingungen, unter denen die Prüfung erfolgreich abgeschlossen ist.

C.1.6.7.4 Prüfkriterien

In den Prüfkriterien wird die Prüfmethode (beispielsweise Review, Inspektion und Interviews), der Abdeckungsgrad (zum Beispiel Stichprobenprüfung und vollständige Prüfung) sowie die formalen und inhaltlichen Prüfkriterien (wie inhaltliche Korrektheit, Einhaltung der Projektstandards, Gestaltung, Rechtschreibung) beschrieben. Zu den Prüfkriterien gehören auch die Bedingungen für das erfolgreiche beziehungsweise nicht erfolgreiche Ende der Prüfung.

C.1.6.7.5 Prüfunggebung

Die allgemeine Prüfunggebung wird bereits in den zugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten beschrieben. In diesem Thema werden notwendige Ausgestaltungen und Erweiterungen der allgemeinen Prüfunggebung oder speziell notwendige Prüfunggebungen für das konkrete Prüfobjekt beschrieben, wie zum Beispiel ein Drehtisch mit Echtzeitbildsimulation für einen Flugkörper oder eine Autoteststrecke mit einem entsprechenden Fahrparcours.

C.1.6.7.6 Prüffallzuordnung

Die aus den Anforderungen abgeleiteten Prüffälle werden den Anforderungen zugeordnet. Das erfolgt beispielsweise mithilfe einer Abdeckungsmatrix. Hier soll sichtbar werden, ob der gewünschte Abdeckungsgrad und die Prüfqualität gegeben sind, besonders in Bezug auf die vorher festgelegte Prüfstrategie.

C.1.6.8 Abnahmeprotokoll

Das Abnahmeprotokoll enthält die vom Prüfer verfassten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, die Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Ergebnissen, sowie die Analyse der identifizierten Ist-/Soll-Abweichungen und entsprechende Lösungsvorschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfergebnis reproduziert werden kann.

Verantwortlich	<u>Prüfer</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Systemintegrator, Informationssicherheitsverantwortlicher, Datenschutzverantwortlicher, Betriebsverantwortlicher</u>
Aktivität	Lieferung prüfen
Vorlagen	<u>Abnahmeprotokoll(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemanalyse: <u>Lastenheft (Anforderungen) (Abnahmekriterien), Lastenheft Gesamtprojekt (Abnahmekriterien)</u> Systemspezifikation: <u>Externe-Einheit-Spezifikation (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung), Externes-SW-Modul-Spezifikation (Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung)</u>
Inhaltlich abhängig	Prüfprotokolle im QS-Bericht: <u>QS-Bericht</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Abnahme erklärt</u>

C.1.6.8.1 Prüfbjekt

Es ist die eindeutig definierte identifizierbare Version des Prüfobjektes festzulegen, auf die sich die Prüfspezifikation beziehungsweise das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.8.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben, identifizierte Fehler in Dokumenten und Defizite in der Prozessdurchführung, dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Dabei ist insbesondere auch zu dokumentieren, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.8.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden die beobachteten Abweichungen zwischen den Ist-Ergebnissen und den Soll-Ergebnissen inhaltlich und ursächlich analysiert. Konnte die Ursache identifiziert werden, so sollten bereits Korrekturvorschläge mit dokumentiert werden, soweit es sie gibt. Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein.

Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüfergebnis oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung bzw. einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.9 Prüfspezifikation Inbetriebnahme

Die Prüfspezifikation Inbetriebnahme enthält alle Prüfkriterien sowie die anzuwendende Prüfstrategie zur Überprüfung, ob ein geliefertes (Teil-)System die Vorgaben zum IT-Betrieb erfüllt und in den Betrieb überführt werden kann. Bei erfolgreicher Prüfung kann die Betriebliche Freigabeerklärung erstellt werden.

Verantwortlich	Betriebsverantwortlicher
Vorlagen	Prüfspezifikation Inbetriebnahme(.odt .doc)
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum IT-Betrieb)
Sonstiges	Extern

C.1.6.9.1 Prüfobjekte

In diesem Thema sind alle Prüfobjekte aufzuführen, die einer Prüfung unterzogen werden. Für jedes Prüfobjekt ist die Version anzugeben, auf die sich die Prüfspezifikation bezieht.

C.1.6.9.2 Prüfstrategie

Die Prüfstrategie beschreibt, wie die Umsetzung der in den Vorgaben zum IT-Betrieb und in deren ggf. vom Auftragnehmer erstellten Erweiterungen enthaltenen Anforderungen durch geeignete Prüffälle geprüft werden (vgl. ISO/IEC/IEEE 29119 Software Testing). Dabei werden die verwendeten Prüf- (z.B. Funktionsprüfung, Lasttest) und Nachweismethoden (z.B. Test, Demonstrator) und deren Abdeckungsgrad (Prüftiefe, Prüfvarianten) festgelegt. Außerdem wird hier bestimmt, unter welchen Bedingungen die Prüfung insgesamt als erfolgreich gewertet wird (Erfolgskriterien).

In Projekten, in denen der Auftraggeber Anforderungen an die Informationssicherheit oder den Datenschutz definiert hat, muss für eine Inbetriebnahme auch deren Umsetzung abgesichert werden. Die entsprechenden Prüffälle leiten sich aus den Vorgaben zur Informationssicherheit, den Vorgaben zum Datenschutz und deren ggf. vom Auftragnehmer erstellten Erweiterungen ab.

C.1.6.9.3 Prüffälle

Basierend auf der Prüfstrategie werden in diesem Thema die einzelnen Prüffälle beschrieben mit den hierfür notwendigen Informationen wie Startzustand des Systems, Prüfablauf und erwartetem Endzustand des Systems. Die Prüffälle entsprechen in ihrer Prüftiefe und ihren Varianten dem Abdeckungsgrad der Prüfstrategie.

C.1.6.9.4 Prüfumgebung

Für die Inbetriebnahme-Prüfung ist meist eine spezielle Prüfumgebung notwendig, die der späteren Produktivumgebung möglichst ähnlich ist. Dieses Thema beschreibt, welche Eigenschaften die Prüfumgebung aufweisen muss und wie sie ggf. aufzusetzen ist.

C.1.6.9.5 Prüffallzuordnung

Die Prüffälle werden den Anforderungen zugeordnet, deren Umsetzung sie prüfen sollen, beispielsweise mithilfe einer Abdeckungsmatrix. Hierbei muss erkennbar werden, ob der in der Prüfstrategie festgelegte Abdeckungsgrad erreicht wird.

C.1.6.9.6 Prüfkriterien für die Systemdokumentation

Zusammen mit dem (Teil-)System wird auch die dazugehörige technische Systemdokumentation (Architekturen, Spezifikationen, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzpte) geliefert, bei informationssicherheits- und datenschutzkritischen Systemen auch die Sicherheitskonzeption. Dieses Thema definiert die Prüfkriterien für die entsprechenden Dokumente aus Sicht des Betriebs.

C.1.6.9.7 Prüfkriterien für die Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb

Während der Systementwicklung erforderliche Änderungen und Erweiterungen an den vom Auftraggeber festgelegten Vorgaben zum IT-Betrieb werden vom Auftragnehmer in den Erweiterungen der Vorgaben zum IT-Betrieb beschrieben. Dieses Thema definiert die Prüfkriterien für das entsprechende Dokument aus Sicht des Betriebs.

C.1.6.9.8 Prüfkriterien für die Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit

Während der Systementwicklung erforderliche Änderungen und Erweiterungen an den vom Auftraggeber festgelegten Vorgaben zur Informationssicherheit werden vom Auftragnehmer in den Erweiterungen der Vorgaben zur Informationssicherheit beschrieben. Dieses Thema definiert die Prüfkriterien für das entsprechende Dokument aus Sicht des Betriebs.

C.1.6.9.9 Prüfkriterien für die Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz

Während der Systementwicklung erforderliche Änderungen und Erweiterungen an den vom Auftraggeber festgelegten Vorgaben zum Datenschutz werden vom Auftragnehmer in den Erweiterungen der Vorgaben zum Datenschutz beschrieben. Dieses Thema definiert die Prüfkriterien für das entsprechende Dokument aus Sicht des Betriebs.

C.1.6.10 Prüfprotokoll Inbetriebnahme

Das Prüfprotokoll Inbetriebnahme enthält den dokumentierten Prüfungsablauf und die Prüfungsergebnisse für die in der Prüfspezifikation Inbetriebnahme definierten Prüfobjekte.

Verantwortlich	Betriebsverantwortlicher
Vorlagen	Prüfprotokoll Inbetriebnahme(.odt .doc)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum IT-Betrieb)

Inhaltlich abhängig	Prüfprotokolle im QS-Bericht: <u>QS-Bericht</u> Relevanz des Prüfprotokolls Inbetriebnahme für die Betriebliche Freigabeerklärung: <u>Betriebliche Freigabeerklärung</u>
Sonstiges	Extern

C.1.6.10.1 Prüfbjekte

In diesem Thema sind alle Prüfbjekte aufzuführen, die einer Prüfung unterzogen wurden. Für jedes Prüfbjekt ist die Version anzugeben, auf die sich das Prüfprotokoll bezieht.

C.1.6.10.2 Prüfergebnisse

In diesem Thema werden der Verlauf der Prüfung und die dabei ermittelten Ist-Ergebnisse der Prüfung, zum Beispiel Systemausgaben oder identifizierte Fehler in Dokumenten dokumentiert und den Soll-Ergebnissen der Prüfspezifikation gegenübergestellt. Hierbei ist festzuhalten, wie das beschriebene Prüfergebnis reproduziert werden kann.

C.1.6.10.3 Ergebnisanalyse und Korrekturvorschläge

In der Ergebnisanalyse werden übereinstimmende Soll- und Ist-Ergebnisse als Erfolg gewertet und Abweichungen inhaltlich und ursächlich analysiert. Zu identifizierten Ursachen sollten Korrekturvorschläge dokumentiert werden. Zeigt sich aus den Prüferesultaten ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so ist dies festzuhalten und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen in den QS-Bericht ein. Entsprechend den Vorgaben im Projekthandbuch kann ein Prüferesultat oder Korrekturvorschlag zu einer Problemmeldung oder einem Änderungsantrag führen.

C.1.6.11 Nachweisakte

Die Nachweisakte listet alle Nachweise auf, die im Verlauf des Projekts zu erbringen sind. Es wird aufgeführt, dass und wie die Nachweise erbracht wurden.

Beispiele für derartige Nachweise sind: Prüfung des Systems nach einem Normtyp, etwa DIN, VDE und EN, Nachweise von Prüfstellen, wie TÜV und DEKRA, und Nachweise von Genehmigungsbehörden, wie Luftfahrtbundesamt und Kraftfahrtbundesamt. Das Erstellen und Führen der Nachweisakte erfolgt entsprechend den Vorgaben des QS-Handbuches.

Im Übrigen können auch die Ergebnisse projektinterner Prüfungen in der Nachweisakte festgehalten werden, wenn beispielsweise die Durchführung solcher Prüfungen im Vertrag oder Projektauftrag vereinbart ist und demzufolge nachgewiesen werden muss.

Verantwortlich	<u>QS-Verantwortlicher</u>
Aktivität	Nachweisakte führen
Vorlagen	<u>Nachweisakte(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung im Projekt)
Inhaltlich abhängig	Prüfprotokolle in der Nachweisakte: <u>Prüfprotokoll Systemelement</u>

C.1.6.11.1 Notwendigkeit und Zuordnung der Nachweise

In diesem Thema wird aus den Anforderungen abgeleitet, welche Nachweise notwendig sind. Diese zu erbringenden Nachweise werden, soweit möglich, den verfügbaren Nachweisen in der Nachweisakte zugeordnet.

C.1.6.11.2 Auflistung der Nachweise

Dieses Thema enthält eine Übersicht der erbrachten Nachweise mit den notwendigen Informationen wie Identifikation, Nachweismethode, Erbringer des Nachweises und Abweichungen.

C.1.7 Messung und Analyse

C.1.7.1 Messdaten

Die Messdaten stellen das explizite Zahlenmaterial dar, das notwendig ist, um die zugehörigen Projektkennzahlen zu berechnen und Auswertungen zu erstellen. In diesem Produkt werden alle im Projektverlauf zur Berechnung von Projektkennzahlen erfassten Daten gemeinsam verwaltet.

Im Projekthandbuch wird für alle Projektkennzahlen festgelegt, welche Messdatentypen, das heißt welche Beschreibung und welcher Aufbau der zu erfassenden Daten, für ihre Berechnung notwendig sind. Für die Ablage der Messdaten steht eine zentrale oder verteilte Ablagestruktur zur Verfügung, entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Aktivität	Messdaten erfassen
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling)
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.7.2 Kennzahlenauswertung

Kennzahlenauswertungen liefern quantitative und qualitative Aussagen, um Fragestellungen im Projekt zu beantworten. Eine Kennzahlenauswertung stellt das Ergebnis und die möglichen Interpretationen der Berechnung einer Metrik auf Basis der zur Verfügung stehenden Messdaten dar.

Dabei können auch erste Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen, beispielsweise Vorschläge für einzuleitende Maßnahmen, enthalten sein. Außerdem können Kennzahlenauswertungen auch zum Soll-Ist-Abgleich im Rahmen der Projektsteuerung herangezogen werden.

Beispiele für Kennzahlenauswertungen sind Anzahl der Fehler pro Klasse, Änderungsaufwand pro Dokument, Termintreue im Projekt, der Leistungsfortschritt oder die Kostenkontrolle über die Zeit.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Aktivität	Kennzahlen berechnen und auswerten
Vorlagen	<u>Kennzahlenauswertung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling)

C.1.8 Berichtswesen

C.1.8.1 Besprechungsdokument

Unter dem Besprechungsdokument wird die Dokumentation der unterschiedlichen Arten von Besprechungen (wie Jour fixe des Projekts, Entwurfsworkshops oder Anforderungserhebungsworkshops) zusammengefasst. Dabei wird im Vorfeld eine Einladung verteilt und die Besprechung entsprechend dokumentiert. Verantwortlich ist hierbei der Projektleiter. Dies bezieht sich aber nicht auf die Erstellung des Produkts, sondern auf seine Verantwortung dafür, dass Besprechungsdokumente für die laut Projekthandbuch zu dokumentierenden Besprechungen erstellt werden.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Aktivität	Besprechung durchführen
Vorlagen	<u>Besprechungsdokument(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)

C.1.8.1.1 Einladung

Die Einladung enthält alle im Vorfeld notwendigen Informationen zur Durchführung der Besprechung wie Termin, Ort, Ziel und Agenda der Besprechung.

C.1.8.1.2 Protokoll

Das Protokoll ist eine schriftliche Dokumentation des Verlaufs und der Resultate einer Besprechung. Dabei sollten insbesondere Teilnehmer, Verteilerliste und die der Aufgabenliste hinzuzufügenden Einträge enthalten sein. Das Protokoll ist nach Fertigstellung an alle Teilnehmer und sonstige Betroffene zu verteilen und von diesen auf Richtigkeit zu prüfen.

C.1.8.2 Projekttagebuch

Das Projekttagebuch dient als projektinterne Informationsquelle über alle wichtigen Projektereignisse und durchgeführten Projektentscheidungen. Damit ist der Projektleiter stets in der Lage, über das bisherige Projektgeschehen - auch im Detail - Auskunft zu geben. Außerdem können die Projektmitglieder sowohl für die restliche Projektlaufzeit als auch für Folgeprojekte die gemachten positiven wie negativen Erfahrungen nutzen. Das Projekttagebuch wird laufend fortgeschrieben.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Aktivität	Projekttagebuch führen
Vorlagen	<u>Projekttagebuch(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)

C.1.8.2.1 Projekterfahrungen

Das Thema enthält die Dokumentation aller Projekterfahrungen, die positiv wie negativ das Projekt beeinflusst haben, zum Beispiel die Projektausstattung, die Projektrisiken, das Einhalten von Vereinbarungen und die Form und Effizienz von Besprechungen. Darüber hinaus gibt es einen Überblick über alle wichtigen Projekt Ereignisse und durchgeführten Projektentscheidungen.

C.1.8.2.2 Erfahrungen mit Fertigprodukten

In diesem Thema werden die Erfahrungen mit externen Zulieferern dokumentiert. Bei der zukünftigen Auswahl von Zulieferern können diese Erfahrungen mit als Entscheidungsgrundlage dienen. Dabei sollte sowohl die Beschreibung des Auftrags als auch die Bewertung des Zulieferers nach verschiedenen Kriterien wie Zusammenarbeit, Qualität und Termintreue vorgenommen werden.

Diese Informationen werden an den Vergabestelle weitergeleitet, von diesem entsprechend verwaltet und bei der Auswahl zukünftiger Zulieferer berücksichtigt.

C.1.8.3 Projektstatusbericht

Der Projektfortschritt muss regelmäßig überprüft werden, damit gegebenenfalls steuernd eingegriffen werden kann. Der Projektstatusbericht ist das zentrale Dokument zur Beurteilung des Projektfortschritts. Er enthält Aussagen zum aktuellen Fertigungsstand, zur Stabilität und Qualität der Projektergebnisse, zur Risikoeinschätzung und zur Abweichung von der ursprünglichen Planung. Bei Bedarf wird in ihm die Planung aktualisiert.

Verantwortlich für den Projektstatusbericht ist der Projektleiter. Er erstellt ihn in Zusammenarbeit mit den anderen Schlüsselrollen des Projekts. Anzahl, Häufigkeit und Verteiler des Projektstatusberichtes entsprechen den Vorgaben des Projekthandbuchs. Der Projektstatusbericht wird sowohl zur projektinternen als auch -externen Berichterstattung eingesetzt.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher, Änderungsverantwortlicher, QS-Verantwortlicher</u>
Aktivität	Projektstatusbericht erstellen
Vorlagen	<u>Projektstatusbericht(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Inhaltlich abhängig	Berichte des Auftragnehmers im Projektstatusbericht: <u>Projektstatusbericht (von AN)</u> Inhalte im Projektstatusbericht: <u>QS-Bericht, Änderungsstatusliste</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt initialisiert, Anforderungen festgelegt, Produktvision entworfen, Ausschreibung freigegeben, Angebotsaufforderung erstellt, Beauftragung erteilt, Iteration geplant, Gesamtsystem entworfen, System entworfen, Einheit(en) entworfen, Einheit(en) realisiert, System integriert, Lieferung durchgeführt, Projektfortschritt überprüft, Abnahme erklärt, Abnahme durchgeführt, Systembetrieb freigegeben, Gesamtprojekt aufgeteilt, Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>

C.1.8.3.1 Managementübersicht

Stellt kurz und prägnant die aktuellen Kennzahlen zum Projektfortschritt dar und notwendige Maßnahmen zur Steuerung des Projektes vor.

C.1.8.3.2 Projektergebnisse

Dieses Thema enthält einen Überblick über die im Berichtszeitraum fertig gestellten Ergebnisse und durchgeführten Arbeiten. Konnten Ergebnisse nicht wie geplant fertig gestellt werden, so ist dies ebenfalls hier festzuhalten. Die im Projekthandbuch festgelegten KM-Auswertungen können hierbei eine entsprechende Informationsquelle sein.

C.1.8.3.3 Problem- und Änderungsstatistik

In diesem Thema wird entsprechend den Vorgaben des Projekthandbuchs die Problem- und Änderungsstatistik dargestellt, zum Beispiel Anzahl und Umfang der Problemmeldungen und Änderungsanträge und die Anzahl der bereits fertig gestellten und wieder veränderten Produkte. Sowohl die Änderungsstatusliste als auch die im Projekthandbuch festgelegten KM-Auswertungen können hierbei entsprechende Informationsquellen sein.

C.1.8.3.4 Qualitätsbewertung

Die Qualitätsbewertung beinhaltet eine Zusammenfassung des QS-Berichtes.

C.1.8.3.5 Aktuelle Risiken und Risikomaßnahmen

Die Bewertung der aktuellen Risiken und die notwendigen anstehenden und bereits eingeleiteten Maßnahmen werden zusammenfassend dargestellt.

C.1.8.3.6 Sicherheitsrisiken

In diesem Thema werden die zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer abgestimmten und vom Auftraggeber bestätigten Restrisiken der Sicherheitskonzeption dargestellt. Aus ihnen können Projektrisiken abgeleitet und in die Projekt-Risikoliste aufgenommen werden analog dem Vorgehen bei "normalen" Projektrisiken.

C.1.8.3.7 Planungsabweichungen

Die Abweichungen zwischen den Soll- und Istwerten, zum Beispiel hinsichtlich Fertigstellungsgrades, Terminsituation, Qualität und Kosten, werden dargestellt.

C.1.8.3.8 Planung für den nächsten Berichtszeitraum

Die Planung für den nächsten Berichtszeitraum, insbesondere auch die aufgrund der Planungsabweichungen notwendigen Planungsänderungen werden zusammenfassend dargestellt. Darüber hinaus können hier auch Entscheidungsvorlage und getroffene Entscheidungen für die Berichtsempfänger vorgestellt und dann entsprechend verabschiedet werden (zum Beispiel eine gravierende Projektsteuerungsmaßnahme, die im Rahmen einer Projektfortschrittsentscheidung beschlossen und eingeleitet werden muss).

C.1.8.3.9 Gesamtprojektfortschritt

Der Gesamtprojektfortschritt ist eine Verdichtung der wichtigsten Projektfortschrittswerte der einzelnen Teilprojekte für das Gesamtprojekt. Die Projektfortschrittswerte der Teilprojekte enthalten Aussagen zum aktuellen Fertigungsstand, zur Stabilität und Qualität der Projektergebnisse, zur Risikoeinschätzung und zur Abweichung von der ursprünglichen Planung.

Wichtig für die Darstellung des Gesamtprojektfortschritts ist ein gemeinsamer Berichtszeitpunkt für alle Teilprojekte, zu dem aus Vergleichsgründen alle Projektfortschrittswerte ermittelt sein müssen.

Ein wichtiges Ergebnis ist der kritische Pfad des Gesamtprojektes, der sich aus der Aggregation der Projektfortschrittswerte aller Teilprojekte ergibt.

C.1.8.4 QS-Bericht

Die Qualität der Ergebnisse muss regelmäßig überprüft werden, damit man gegebenenfalls steuernd eingreifen kann. Der QS-Bericht ist das zentrale Dokument zur Beurteilung der Produktqualität. Er enthält Aussagen über den Umfang der durchgeführten Prüfungen und deren Ergebnisse, eine Bewertung aufgetretener Qualitätsprobleme und Maßnahmen zu deren Behebung. Verantwortlich für den QS-Bericht ist der QS-Verantwortliche. Er erstellt ihn in Zusammenarbeit mit den anderen Schlüsselrollen des Projekts. Anzahl, Häufigkeit und Verteiler des QS-Berichts entsprechen den Vorgaben des QS-Handbuchs. Der QS-Bericht wird sowohl zur projektinternen als auch -externen Berichterstattung eingesetzt.

Verantwortlich	<u>QS-Verantwortlicher</u>
Aktivität	QS-Bericht erstellen
Vorlagen	<u>QS-Bericht(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Qualitätssicherung: <u>QS-Handbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung im Projekt)
Inhaltlich abhängig	Inhalte im Projektstatusbericht: <u>Projektstatusbericht</u> Prüfprotokolle im QS-Bericht: <u>Prüfprotokoll</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u> , <u>Abnahmeprotokoll</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt initialisiert</u> , <u>Anforderungen festgelegt</u> , <u>Produktvision entworfen</u> , <u>Ausschreibung freigegeben</u> , <u>Angebotsaufforderung erstellt</u> , <u>Beauftragung erteilt</u> , <u>Iteration geplant</u> , <u>Gesamtsystem entworfen</u> , <u>System entworfen</u> , <u>Einheit(en) entworfen</u> , <u>Einheit(en) realisiert</u> , <u>System integriert</u> , <u>Lieferung durchgeführt</u> , <u>Projektfortschritt überprüft</u> , <u>Abnahme erklärt</u> , <u>Abnahme durchgeführt</u> , <u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u> , <u>Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>

C.1.8.4.1 Umfang der Prüfungen

Dieses Thema beinhaltet einen Überblick über den Umfang der im letzten Berichtszeitraum durchgeführten Prüfungen. Für den anstehenden Berichtszeitraum wird angegeben, welche Prüfungen vorgesehen sind. Sollten dabei Änderungen der ursprünglichen Projektplanung enthalten sein, ist dies zu dokumentieren und zu begründen.

C.1.8.4.2 Status der einzelnen Prozesse

Dieses Thema stellt kurz und prägnant den Status der einzelnen Prozesse dar, spiegelt die Praxis an den vom Management gesetzten Erwartungen, identifiziert Probleme und schlägt notwendige Maßnahmen zur Verbesserung dieser Probleme vor.

C.1.8.4.3 Qualitätsstand und -bewertung

Der Qualitätsstand des Projekts wird durch Art, Umfang und Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen festgestellt. Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen werden soweit möglich zusammengefasst. Nicht oder nur unzureichend durch Prüfungen abgedeckte Bereiche werden dokumentiert. Aufgetretene Probleme oder Fehler und deren Ursachen werden dargestellt und in ihrer Kritikalität bewertet.

C.1.8.4.4 Maßnahmen zur Verbesserung

Hier werden die Maßnahmen zur Behebung der festgestellten Qualitätsprobleme beschrieben. Dabei sollten auch die Auswirkungen der Durchführung dieser Maßnahmen dargestellt werden, zum Beispiel der notwendige Aufwand zur Durchführung, sich ergebende Verzögerungen und mögliche Risiken bei der Behebung.

C.1.8.5 Projektabschlussbericht

Am Ende eines Projekts sollten die erreichten Ergebnisse und die gewonnenen Erfahrungen dokumentiert werden, so dass nachfolgende Projekte darauf aufbauen können. Der Projektabschlussbericht enthält deshalb eine kurze Übersicht über die Motivation und Zielsetzung des Projekts, eine Überblicksbeschreibung der erarbeiteten Projektergebnisse und deren Qualität sowie eine Kurzbeschreibung des Projektverlaufs und der dabei gewonnenen Erfahrungen. Der Projektabschlussbericht dient zur Information aller Projektbeteiligten und insbesondere auch der projektexternen Personen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>KM-Verantwortlicher, QS-Verantwortlicher, Verfahrensverantwortlicher (Fachseite), Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb), Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)</u>
Aktivität	Projekt abschließen
Vorlagen	<u>Projektabschlussbericht(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement)
Inhaltlich abhängig	Berichte des Auftragnehmers im Projektabschlussbericht: <u>Projektabschlussbericht (von AN)</u> Berücksichtigung der WiBe im Projektabschlussbericht: <u>WiBe (Fortschreibung)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt abgeschlossen</u>

C.1.8.5.1 Managementübersicht

Stellt kurz und prägnant die aktuellen Kennzahlen zum Projektfortschritt dar und notwendige Maßnahmen zur Steuerung des Projektes vor.

C.1.8.5.2 Ausgangslage und Ziele

Zusammenfassend wird die Ausgangssituation und Zielsetzung des Projekts dargestellt.

C.1.8.5.3 Projektergebnisse

Dieses Thema enthält einen Überblick über die im Berichtszeitraum fertig gestellten Ergebnisse und durchgeführten Arbeiten. Konnten Ergebnisse nicht wie geplant fertig gestellt werden, so ist dies ebenfalls hier festzuhalten. Die im Projekthandbuch festgelegten KM-Auswertungen können hierbei eine entsprechende Informationsquelle sein.

C.1.8.5.4 Qualitätsbewertung

Die Qualitätsbewertung beinhaltet eine Zusammenfassung des QS-Berichtes.

C.1.8.5.5 Projektverlauf

Im Rahmen einer chronologischen Beschreibung des Projektverlaufs werden die wesentlichen Ergebnisse und Entscheidungen dargestellt und bewertet. Änderungen der Planung im Laufe des Projekts sind darzustellen sowie inhaltlich und ursächlich zu beschreiben. Dabei sind insbesondere die Projekterfahrungen zu dokumentieren. Ein zusammenfassender Soll-/Ist-Vergleich zeigt quantitativ den Projektverlauf.

C.1.8.6 Projektstatusbericht (von AN)

Der Projektstatusbericht (von AN) ist eine Kopie des Projektstatusberichtes des Auftragnehmers im Projekt des Auftraggebers. Relevante Informationen sind in den eigenen Projektstatusbericht im Projekt des Auftraggebers zu übernehmen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Berichte des Auftragnehmers im Projektstatusbericht:</u> <u>Projektstatusbericht</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projektfortschritt überprüft</u> , <u>Gesamtprojektfortschritt überprüft</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.8.7 Projektabschlussbericht (von AN)

Der Projektabschlussbericht (von AN) ist eine Kopie des Projektabschlussberichtes des Auftragnehmers im Projekt des Auftraggebers. Relevante Informationen sind in den eigenen Projektabschlussbericht im Projekt des Auftraggebers zu übernehmen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Berichte des Auftragnehmers im Projektabschlussbericht:</u> <u>Projektabschlussbericht</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt abgeschlossen</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.9 Systemelemente

C.1.9.1 System

Als System werden das im Rahmen eines Systementwicklungsprojekts zu realisierende Ergebnis sowie jedes zur Unterstützung des "eentlichen" Systems benötigte System (z.B. Sonderwerkzeuge, Mess- und Prüfgeräte) bezeichnet.

Ein System kann sich aus SW- und HW-Elementen (z.B. Flugzeug, Schiff, Auto, Computer) zusammensetzen. Es kann sich aber auch um ein reines SW-System (z.B. Informationssystem), ein reines HW-System, das sowohl aus elektronischen/elektrischen wie auch aus mechanischen Elementen besteht (z.B. Gehäuse, Netzteil) oder ein eingebettetes System (z.B. frei programmierbares Gatter Array (FPGA)) handeln.

Je nach Systemtyp setzt sich das System auf der untersten Ebene aus HW-Einheiten und/oder SW-Einheiten zusammen. Eingebettete Systeme umfassen sowohl HW- als auch SW-Einheiten. Die Einheiten werden zu Segmenten und schließlich zum System integriert. Die Systeme werden entsprechend des im Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) beschriebenen Lieferumfangs zu einer Lieferung zusammengestellt und an den Auftraggeber ausgeliefert.

Verantwortlich	Systemintegrator
Aktivität	Zum System integrieren
Besteht aus	Segment, Externe Einheit, SW-Einheit
Produktumfang	Altsystemanalyse, Anwenderaufgabenanalyse, Datenbankentwurf, Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz, Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Marktsichtung für Fertigprodukte, Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide), Migrationskonzept, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, Sicherheitskonzeption, Systemarchitektur, Systemspezifikation
Erzeugt durch	Systementwurf: Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Dekomposition des Gesamtsystems)
Entscheidungsrelevant bei	System integriert
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.2 Segment

Ein Segment ist ein wesentlicher Teil eines Systems und stellt eine Hierarchie-Ebene unterhalb des Systems dar. Es ist die Realisierung eines Teils des Systems. Segmente können hierarchisch in weitere Segmente unterteilt werden. Daneben können Segmente auch HW- und/oder SW- und/oder Externe Einheit beinhalten. In der Regel besteht ein Segment aus HW-Einheiten und SW-Einheiten, prinzipiell sind aber auch reine SW-Segmente, reine HW-Segmente oder auch rein durch Externe Einheiten gebildete Segmente vorstellbar.

Verantwortlich	Systemintegrator
Aktivität	Zum Segment integrieren
Teil von	System, Segment

Besteht aus	<u>Segment</u> , <u>Externe Einheit</u> , <u>SW-Einheit</u>
Produktumfang	<u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u> , <u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb</u> , <u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>Sicherheitskonzeption</u> , <u>Systemspezifikation</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems)
Entscheidungsrelevant bei	<u>System integriert</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.3 Externe Einheit

Unter dem Produkt Externe Einheit versteht man Systemelemente, die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Bei einer Externen Einheit kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, ein im Vorfeld entwickeltes System oder Segment, welches wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln. Eine Externe Einheit kann sowohl HW- als auch SW-Anteile umfassen.

Handelt es sich um ein Systemintegrationsprojekt, wird das System ausschließlich aus Externen Einheiten integriert. Eine Externe Einheit ist beispielsweise eine Middleware-Technologie, ein Datenbankserver oder ein zugekaufter Prozessor.

Verantwortlich	<u>Systemintegrator</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u>
Aktivität	<u>Externe Einheit übernehmen</u>
Teil von	<u>System</u> , <u>Segment</u>
Produktumfang	<u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u> , <u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb</u> , <u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit</u> , <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Prüfprozedur Systemelement</u> , <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> , <u>Sicherheitskonzeption</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems)
Entscheidungsrelevant bei	<u>System integriert</u>
Sonstiges	<u>Extern</u> , Keine Produktvorlage

C.1.9.4 SW-Einheit

Eine SW-Einheit ist das in der Hierarchie am weitesten oben stehende Systemelement, das ausschließlich aus Software besteht. SW-Einheiten setzen sich hierarchisch aus SW-Komponenten zusammen. Eine SW-Einheit ist beispielsweise die Kundenverwaltung eines Informationssystems oder das Steuermodul eines Roboters. Verantwortlich für die Integration der SW-Komponenten zur SW-Einheit ist der SW-Entwickler.

Verantwortlich	<u>SW-Entwickler</u>
Aktivität	Zur SW-Einheit integrieren
Teil von	<u>System, Segment</u>
Besteht aus	<u>SW-Komponente, SW-Modul, Externes SW-Modul</u>
Produktumfang	<u>Datenbankentwurf, Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz, Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, SW-Architektur, SW-Spezifikation, Sicherheitskonzeption</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur (Dekomposition des Systems)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Einheit(en) realisiert</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.5 SW-Komponente

Eine SW-Komponente ist Teil einer SW-Einheit. SW-Komponenten können hierarchisch in weitere SW-Komponenten unterteilt werden. Auf unterster Ebene der Komponentenhierarchie stehen SW-Module. Eine SW-Komponente ist beispielsweise die Privatkundenverwaltung der Einheit Kundenmanagementsystem. Verantwortlich für die Integration der SW-Module zur SW-Komponente sowie für die Integration von SW-Komponenten zu weiteren SW-Komponenten ist der SW-Entwickler.

Verantwortlich	<u>SW-Entwickler</u>
Aktivität	Zur SW-Komponente integrieren
Teil von	<u>SW-Einheit, SW-Komponente</u>
Besteht aus	<u>SW-Komponente, SW-Modul, Externes SW-Modul</u>
Produktumfang	<u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz, Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, SW-Spezifikation, Sicherheitskonzeption</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur (Dekomposition der SW-Einheit)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Einheit(en) realisiert</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.6 SW-Modul

Ein SW-Modul findet sich auf der untersten Hierarchieebene der Systemelemente und wird im Gegensatz zu allen anderen SW-Elementen durch ein nicht weiter unterstrukturiertes Stück Programmcode konkret realisiert. Ein SW-Modul ist Teil einer SW-Komponente. Es wird nicht weiter untergliedert. Ein SW-Modul ist beispielsweise die Klasse "Privatkunde" einer Komponente "Kundenverwaltung". Verantwortlich für die Realisierung eines SW-Moduls ist der SW-Entwickler.

Verantwortlich	<u>SW-Entwickler</u>
Aktivität	SW-Modul realisieren
Teil von	<u>SW-Einheit, SW-Komponente</u>
Produktumfang	<u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz, Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, SW-Spezifikation, Sicherheitskonzeption</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur (Dekomposition der SW-Einheit)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Einheit(en) realisiert</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.9.7 Externes SW-Modul

Unter dem Produkt Externes SW-Modul versteht man Systemelemente (SW-Module, SW-Komponenten), die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Ein Externes SW-Modul ist ein selbständig beschreibbares Funktionselement. Dabei kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, eine im Vorfeld entwickelte Komponente, die wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln.

Verantwortlich	<u>SW-Entwickler</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u>
Aktivität	Externes SW-Modul übernehmen
Teil von	<u>SW-Einheit, SW-Komponente</u>
Produktumfang	<u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz, Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Externes-SW-Modul-Spezifikation, Make-or-Buy-Entscheidung, Marktsichtung für Fertigprodukte, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, Sicherheitskonzeption</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur (Dekomposition der SW-Einheit)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Einheit(en) realisiert</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.10 Systemanalyse

C.1.10.1 Lastenheft (Anforderungen)

Das Produkt Lastenheft (Anforderungen) enthält alle an das zu entwickelnde System verbindlich gestellten Anforderungen, die vom Auftraggeber ermittelt und hier dokumentiert werden. Es ist Grundlage für die Ausschreibung und Vertragsgestaltung und damit wichtigste Vorgabe für die Angebotserstellung. Das Lastenheft ist Bestandteil des Produkts Vertrag zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Mit den Teilen dieses Produkts, die in den Vergabeunterlagen (Ausschreibung) enthalten sind, erhält der Auftragnehmer alle notwendigen Informationen zur Entwicklung des geforderten Systems, die er dann im Produkt Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) detailliert und ausgestaltet.

Kern des Lastenhefts sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das zu entwickelnde System und die ggf. erforderlichen unterstützenden Systeme sowie eine Skizze der Gesamtsystemarchitektur. Zusätzlich werden die zu unterstützenden Phasen im Lebenszyklus des Systems identifiziert und als logistische Anforderungen aufgenommen. Ebenfalls Teil der Anforderungen ist die Festlegung von Lieferbedingungen und Abnahmekriterien.

Die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen dienen nicht nur als Vorgaben für die Entwicklung, sondern sind zusätzlich Grundlage der Anforderungsverfolgung und des Änderungsmanagements.

Die Anforderungen sollten so aufbereitet sein, dass die Verfolgbarkeit (Traceability) sowie ein geeignetes Änderungsmanagement für den gesamten Lebenszyklus eines Systems möglich sind.

Für die Erstellung des Lastenhefts sowie für dessen Qualität ist der Auftraggeber verantwortlich. Das Lastenheft sollte im Allgemeinen keine technischen Lösungen vorgeben, um Architekten und Entwickler bei der Suche nach optimalen technischen Lösungen nicht einzuschränken.

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Projektleiter, Projekteigner, Informationssicherheitsverantwortlicher, Datenschutzverantwortlicher, Betriebsverantwortlicher, Fachverantwortlicher, Verfahrensverantwortlicher (Fachseite), Geschäftsprozessmanager</u>
Aktivität	Anforderungen festlegen
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Geschäftsprozessmodellierung, Modellierung funktionaler Anforderungen (UML)</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement</u>
Vorlagen	<u>Lastenheft (Anforderungen)(.odt .doc), Lastenheft (ITZBund) (Externe Kopiervorlage)</u>

Inhaltlich abhängig	Anforderungen als Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung): <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Anforderungsfestlegung: <u>Schutzbedarfsfeststellung, Vorgaben zur Informationssicherheit, Vorgaben zum Datenschutz</u> Berücksichtigung der WiBe in den Anforderungen: <u>WiBe (Fortschreibung)</u> Berücksichtigung des IT-Betriebs bei der Anforderungsfestlegung: <u>Vorgaben zum IT-Betrieb</u> Konsistenz von Lasten- und Pflichtenheft (ohne Vertrag): <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> Konsistenz von Teilprojekt-Anforderungen zum Lastenheft Gesamtprojekt: <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> Projektvorstudie, Projektauftrag und Anforderungen: <u>Projektvorstudie, Projektauftrag</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.10.1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

In diesem Thema werden die Ausgangssituation und der Anlass zur Durchführung des Projektes anschaulich dargestellt. Es wird beschrieben, welche Defizite bzw. Probleme existierender Systeme oder auch der aktuellen Situation zur Entscheidung geführt haben, das Projekt durchzuführen, und welche Vorteile durch den Einsatz des neuen Systems erwartet werden.

Es werden zusätzlich alle relevanten Stakeholder des Projektes benannt. Außerdem werden die technische und fachliche Einbettung des zu entwickelnden Systems in seine Umgebung sowie der organisatorische und technische Rahmen skizziert.

Ausgangssituation

In diesem Abschnitt wird dargestellt, was der Anlass zur Durchführung des Projektes ist. Dazu gehört die Darstellung des Problems, welches durch das Projekt beseitigt werden soll. In diesem Zusammenhang soll auch darauf eingegangen werden, warum das Problem nicht mit bereits existierenden Systemen behoben werden kann.

Des Weiteren wird die Auftragsgrundlage für das neu durchzuführende Projekt benannt. Resultiert der Projektauftrag beispielsweise daraus, dass Gesetzesänderungen umzusetzen sind, dann sind diese Gesetze in diesem Kapitel angeführt.

Zielsetzung

Im Rahmen der Zielsetzung werden die Vorteile aufgezeigt, die durch den Einsatz des neuen Systems zu erwarten sind. Hierbei wird der *Systemname* angegeben, eine kurze Beschreibung des Systems vorgenommen sowie die Nutzer des Systems benannt.

Zudem wird in einem kurzen Abriss dargestellt, wie der Soll-Zustand zur Beseitigung des Problems, also das System, zu gestalten ist.

Abgrenzung des Systems

Mit dem Produkt Lastenheft (Anforderungen) werden die Anforderungen an das zu erstellende System erfasst, um den Weg zur Systemrealisierung vorzubereiten. Bei der Erhebung der Anforderungen sind Fachseite, IT-Seite und eventuell Betrieb beteiligt. Die Anforderungen des Fachbereichs (der Anwender) sind überwiegend fachlicher Natur. Aus den fachlichen und technischen Anforderungen kann das IT-System abgeleitet werden (siehe auch Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur).

Dieses Thema beschreibt schwerpunktmäßig die Abgrenzung des zu entwickelnden Systems zu seinen Nachbarsystemen. Dabei sind von der Fachseite insbesondere die bereits etablierten *Geschäftsprozesse* zu berücksichtigen. Der IT-Betrieb steuert dazu die Informationen zu den bereits betriebenen Systemen bei. Auf Basis dieser Informationen ist der Bedarf, der durch das neue System gedeckt werden soll, zu bestimmen und gegenüber bereits existierenden Lösungen abzugrenzen. Somit dokumentiert dieses Thema die *Kernaufgaben*, die das neue System erfüllen soll.

Weiterhin ist in diesem Thema zu dokumentieren, in welchen Organisationskontext (z.B. Referat, Behörde) das neue System eingebettet werden soll.

Betroffene Geschäftsprozesse

Im Thema Abgrenzung des Systems werden bereits die Geschäftsprozesse und Nachbarsysteme benannt. In diesem Thema ist eine detaillierte Analyse der identifizierten, betroffenen Geschäftsprozesse zu dokumentieren. Die Analyse dieser Geschäftsprozesse dient dem Erkennen, welche Prozessschritte durch das zu entwickelnde System zu unterstützen sind. Dies ist eine wichtige Quelle für die Ermittlung der funktionalen Anforderungen (Thema Funktionale Anforderungen).

Anforderungen werden nicht nur aus Geschäftsprozessen abgeleitet, sondern können auch dazu führen, dass bereits etablierte Geschäftsprozesse angepasst werden müssen. Daher sind in diesem Thema auch die Geschäftsprozesse aufzuführen, die Abhängigkeiten zu den (neu) umzusetzenden Geschäftsprozessen aufweisen und daher ggf. angepasst werden müssen.

Somit enthält dieses Thema eine Liste von Geschäftsprozessen, die sich auch in Abgrenzung des Systems wiederfinden müssen. Die hier gelisteten betroffenen Geschäftsprozesse stellen eine Teilmenge der gelisteten Geschäftsprozesse des Themas Abgrenzung des Systems dar.

Stakeholder

Es werden alle Personen und Organisationen benannt, die im Rahmen der Anforderungserhebung zu dem zu entwickelnden System berücksichtigt werden sollten, weil sie gegebenenfalls einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Anforderungen haben.

Bei den Personen kann es sich um konkrete Personen handeln oder auch um Rollen, während unter Organisationen im Allgemeinen konkrete Referate oder Abteilungen gesehen werden.

Während konkrete namentlich benannte Personen im Projekthandbuch erfasst werden, werden hier die Funktionen bzw. Rollen sowie die Organisationen, die Stakeholder darstellen, aufgeführt.

Zu typischen Stakeholdern zählen beispielsweise

- Fachabteilung,
- Anwender des Systems,
- IT-Abteilungen,
- Architektur,
- Betrieb,
- Management usw.

Als zusätzliche Information kann an dieser Stelle auch beschrieben werden, welches spezielle Wissen der Stakeholder zur Thematik hat, in welcher Form der Stakeholder Einfluss auf das neue zu schaffende System hat und auf welchen Bereich des Systems.

Für die Erfassung empfiehlt sich entweder eine einfache Aufzählungsliste oder für detaillierte Informationen eine tabellarische Erfassung.

Organisatorischer und technischer Rahmen

Dieses Thema dokumentiert erkennbare und vorgegebene Rahmenbedingungen. Zu diesen Rahmenbedingungen zählen beispielsweise technische Vorgaben (z.B. im Rahmen von SAGA). Des Weiteren können die organisatorische Einbettung (wie ordnen sich die betroffenen Bereiche in das Gesamtorganigramm ein) und speziell vorgegebene IT-Strategien der jeweiligen Behörde eine Rolle spielen.

Aus diesem vorgegebenen organisatorischen und technischen Rahmen lassen sich dann Randbedingungen ableiten. Randbedingungen sind nicht-funktionale Anforderungen, die bei der Erstellung des Systems zu beachten sind, auf die die Projektbeteiligten jedoch keinen Einfluss haben. Randbedingungen können sich sowohl auf das zu realisierende System als auch auf den Entwicklungsprozess beziehen. Beispiele für Randbedingungen sind dann z.B. Entwicklungsmethoden oder Programmiersprachen, die dem Projekt von extern vorgegeben werden.

C.1.10.1.2 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen sind die zentralen Vorgaben für die Systementwicklung. Sie werden im Anschluss durch den Auftragnehmer in das Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) übernommen und bei Bedarf konkretisiert. Sie beschreiben die Fähigkeiten eines Systems, die ein Anwender erwartet, um mit Hilfe des Systems ein Problem zu lösen. Die Anforderungen werden aus den zu unterstützenden Geschäftsprozessen und den Ablaufbeschreibungen zur Nutzung des Systems abgeleitet.

Für die Beschreibung der funktionalen Anforderungen können verschiedene Darstellungsmittel, wie:

- Text (natürliche Sprache)
- Anwendungsfälle (Text, Tabelle)
- Modelle

verwendet werden. Welche Technik im Detail verwendet wird, ist im Thema Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement im Projekthandbuch festzulegen.

Unabhängig von der gewählten Darstellungsform sind bei der Erfassung der funktionalen Anforderungen immer die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- Inhalt: Was wird gemacht?
- Akteure: Wer ist involviert/beteiligt?
- Daten: Welche Daten werden genutzt, benötigt etc.?
- Schnittstellen: Mit welchen (Nachbar-)Systemen interagiert das System? Welche Schnittstellen zu Anwendern hat das System?

Die Struktur und die Tiefe der Erfassung der funktionalen Anforderungen ist ebenfalls im Thema Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement im Projekthandbuch festzulegen.

C.1.10.1.3 Nicht-Funktionale Anforderungen

Im Gegensatz zu den funktionalen Anforderungen (Thema: Funktionale Anforderungen), die beschreiben, *was* das System leisten soll, geben die nicht-funktionalen Anforderungen an, *wie gut* das System diese Funktionen leisten soll. Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben also Anforderungen an das System und an das Projekt, die nicht-fachlicher Natur sind, jedoch entscheidend zur Anwendbarkeit des Systems beitragen.

Die in den Vorgaben zur Informationssicherheit, zum Datenschutz und zum IT-Betrieb enthaltenen Regelungen beschreiben ebenfalls nicht-funktionale Anforderungen und müssen in diesem Thema aufgeführt oder referenziert werden. Gleichmaßen hier aufgeführt oder referenziert werden muss die Schutzbedarfsfeststellung, die zusammen mit den vorgenannten Vorgaben die Grundlage der zu erstellenden Sicherheitskonzeption bildet.

Nicht-funktionale Anforderungen entstehen in der Regel parallel zu den funktionalen Anforderungen und können diesen daher zugeordnet werden. Die nicht-funktionalen Anforderungen können die funktionalen einschränken und sie konkreter beschreiben.

Nicht-funktionale Anforderungen können unterschiedlichster Art sein. Sie lassen sich generell unterscheiden in *Qualitätsanforderungen* (Qualitätskriterien gemäß ISO 9126) und *Randbedingungen* (Anforderungen, die nicht an das System direkt, jedoch an die Entwicklung des Systems gestellt werden). Zur einfachen Strukturierung der Anforderungen werden diejenigen Anforderungen, die nicht eindeutig zu den funktionalen Anforderungen gehören, den nicht-funktionalen Anforderungen zugeordnet.

Die Darstellung und Beschreibung erfolgt bei nicht-funktionalen Anforderungen überwiegend in Textform. Die nicht-funktionalen Anforderungen sollten dabei messbar, prüfbar und entscheidbar formuliert sein. Für die Messbarkeit müssen geeignete Metriken definiert werden.

Funktionalität

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Funktionalität betreffen das Vorhandensein von Funktionen mit festgelegten Eigenschaften. Beispiele hierfür sind Angaben zu Genauigkeiten von berechneten Werten oder die Erfüllung von Normen oder gesetzlichen Vorschriften.

Zuverlässigkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Zuverlässigkeit betreffen die Fähigkeit des Systems, sein Leistungsniveau unter festgelegten Bedingungen über einen festgelegten Zeitraum zu bewahren. Beispiele hierfür sind Angaben zur Verfügbarkeit oder zur Wiederherstellbarkeit nach Ausfällen hinsichtlich Aufwand und Zeit.

Benutzbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Benutzbarkeit betreffen alle Eigenschaften, die zur Benutzung erforderlich sind bzw. eine ordnungsgemäßen Benutzung ermöglichen. Dazu gehören Anforderungen bezüglich Verständlichkeit, Erlernbarkeit und Bedienbarkeit des Systems.

Effizienz

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Effizienz betreffen Performanceanforderungen sowie Anforderungen zum Verbrauchsverhalten beim Betrieb des Systems.

Änderbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Änderbarkeit betreffen den Aufwand, der erforderlich ist, Änderungen an der Software vorzunehmen. Anlässe für Änderungen können Korrekturen, Verbesserungen oder geänderte Anforderungen sein.

Übertragbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Übertragbarkeit betreffen die Eignung des Systems, von einer Umgebung in eine andere übertragen zu werden. Dabei kann es sich um eine organisatorische Umgebung, eine andere Hardware- oder Softwareumgebung handeln.

Randbedingungen

Randbedingungen legen Bedingungen und Einschränkungen fest, unter denen das Projekt durchgeführt wird und die für die Entwicklung des Systems zu beachten sind. Randbedingungen sind häufig eine direkte Folge des vorgegebenen organisatorischen und technischen Rahmens (dieser ist im Thema Organisatorischer und technischer Rahmen vorgegeben). Beispiele für Randbedingungen sind

- Richtlinien,
- einzuhaltende Standards wie z.B. Referenzarchitekturen,
- Entwicklungsmethoden,
- technologische Vorgaben wie Hardware- oder Software-Plattformen und
- zwingend einzuhaltende Terminvorgaben.

C.1.10.1.4 Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur

Für die Einordnung, Systematisierung, Kategorisierung und auch Priorisierung von Anforderungen ist ein Koordinierungsrahmen hilfreich, um die Visualisierung der Anwenderanforderungen zu erleichtern. Diese Aufgabe kann eine *Gesamtsystemarchitektur* leisten, die die Sichtweise des Anwenders und/oder des Betriebs repräsentiert. Sie ist ein *nicht verbindlicher* Vorschlag, der organisatorische, fachliche aber auch technische Sichten darstellen kann.

Die Gesamtsystemarchitektur muss eine Verbindung zu den im Thema Abgrenzung des Systems benannten Geschäftsprozessen, (Nachbar-)Systemen und im Weiteren zu den Anforderungen herstellen. Dieses dient Thema dazu,

- Fakten wie z.B. verbindlich einzusetzende, bereits etablierte Systeme zu benennen (etwa ein konkretes Datenbankmanagementsystem).
- Vorstellungen zu artikulieren, wie die Realisierung und die Einbettung des zu entwickelnden Systems möglich ist (etwa Zugriff über mobile Rechner).

Festlegungen werden an dieser Stelle nur insofern getroffen, als dass sie Fakten betreffen, die die Entwickler zwingend berücksichtigen müssen. Ansonsten dient dieses Thema dazu, Erwartungen an die Einbettung des Systems hinsichtlich der fachlichen Funktion und der technischen Einbettung zu formulieren.

Zur Darstellung der fachlichen Architektur eignen sich einfache Grafiken. Auch eine modellbasierte Darstellung, z.B. mittels UML-Komponentendiagrammen, kann erfolgen.

Lebenszyklus

Der Lebenszyklus des zu entwickelnden Systems endet nicht mit der Erstellung des Produkts, sondern umfasst auch noch die Zeit nach der Überführung in den Wirkbetrieb, in der Fehlerbehebungen, Anpassungen und Erweiterungen der Funktionalität vorgenommen werden. Der Lebenszyklus endet schließlich mit der Ablösung des Systems durch ein Nachfolgeprodukt. Es wird daher dargelegt,

- wie die Weiterentwicklung des Systems nach dem Projekt weitergeht,
- wie Nutzung und Betrieb verlaufen,
- ob und welche Ausbaustufen des Systems geplant sind,
- wann und wie das System stillgelegt werden soll.

Diese Punkte besitzen einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des Systems und insbesondere auf die Erstellung der Systemarchitektur.

C.1.10.1.5 Anforderungsverfolgung zu den Anforderungen (Lastenheft Gesamtprojekt)

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung zum Lastenheft Gesamtprojekt wird zusammenfassend die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen aus dem Lastenheft Gesamtprojekt zu Anforderungen im Lastenheft dargestellt. Die bidirektionale Verfolgbarkeit muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.10.1.6 Lieferumfang

Es werden alle Gegenstände und Dienstleistungen aufgelistet, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung (von AN) erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung das zu entwickelnde System, Teile des Systems, ein unterstützendes System, Teile eines unterstützenden Systems, Dokumente und vereinbarte Dienstleistungen enthalten.

C.1.10.1.7 Abnahmekriterien

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien die Lieferung (von AN) erfüllen muss, um den an sie gestellten Anforderungen zu entsprechen. Sie sollen prüfbar dargestellt werden. Abnahmekriterien beziehen sich sowohl auf funktionale als auch auf nicht-funktionale Anforderungen.

In der Phase bis zur Auftragsvergabe können die Abnahmekriterien nur in einer allgemeinen Form, z.B. als K.O.-Kriterien, angegeben werden. Die allgemeinen Abnahmekriterien sollten auch die Forderung nach einer Erstellung von Abnahmekriterien durch den Auftragnehmer enthalten. Dabei sind der Aufbau und die Anzahl der Abnahmekriterien durch den Auftraggeber zu skizzieren. Eine Strukturierung der Abnahmekriterien nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen

- Ausgangssituation,
- Aktion(en) und
- erwartetes Ergebnis

ist anzustreben. In jedem Fall müssen die erwarteten Ergebnisse der Abnahme pro Abnahmekriterium festgelegt werden.

Die Abnahmekriterien sind Grundlage der Abnahmeprüfung und ggf. auch für die Prüfung zur betriebliche Freigabe und gehen als Anforderungen in die Abnahmespezifikation sowie ggf. in die Prüfspezifikation Inbetriebnahme ein.

Erzeugt

Abnahme der Lieferungen:

Abnahmeerklärung

Prüfung der Lieferungen:

Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation

C.1.10.1.8 Glossar

Das Glossar ist eine Sammlung aller verwendeten Fachbegriffe und dient dazu, allen Projektbeteiligten ein gemeinsames Verständnis zu ermöglichen. Damit können unterschiedliche Interpretationen und Missverständnisse vermieden werden und das Verständnis der Anforderungen wird erhöht. Das Glossar ist für alle Projektbeteiligten verbindlich.

Es empfiehlt sich, neben der Erläuterung der Begriffe auch mögliche Abkürzungen und für eventuelle Rückfragen auch die Herkunft bzw. die Quelle der Erläuterung anzugeben.

C.1.10.2 Vorgaben zur Informationssicherheit

Das Produkt Vorgaben zur Informationssicherheit ist der für das Projekt relevante Auszug aus den allgemeinen Vorgaben der Organisation zur Gewährleistung der Informationssicherheit. Es legt fest, welche Maßnahmen zur Informationssicherheit stets umgesetzt werden müssen, welche umgesetzt werden sollten und welche nicht zulässig sind. Die Vorgaben zur Informationssicherheit schränken den Lösungsraum im Projekt auf gewollte Maßnahmen ein und schließen ungewollte Lösungen aus.

Neben einem angemessenen Niveau an Informationssicherheitsmaßnahmen soll auch deren Interoperabilität mit anderen Systemen der Organisation sichergestellt werden. Daher sollten die Vorgaben zur Informationssicherheit auf IT-Spezifikationen wie kryptografische Verfahren, Datenformate und Übertragungsprotokolle nebst Parametrisierungen sowie deren Verwendung in IT-Systemen beschränkt werden. Vorgaben zu Software-Produkten oder Bibliotheken werden in den Vorgaben zum IT-Betrieb festgelegt.

Das Produkt Vorgaben zur Informationssicherheit ist für alle Projekte mit Anforderungen an die Informationssicherheit zu erstellen.

Verantwortlich	Informationssicherheitsverantwortlicher
Mitwirkend	Datenschutzverantwortlicher, Informationssicherheitsbeauftragter
Aktivität	Vorgaben zur Informationssicherheit festlegen
Vorlagen	Vorgaben zur Informationssicherheit(.odt .doc)
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zu Informationssicherheit und Datenschutz)
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Anforderungsfestlegung:</u> Lastenheft (Anforderungen)
Entscheidungsrelevant bei	Anforderungen festgelegt, Produktvision entworfen

C.1.10.2.1 Verbindlich einzuhaltende Vorgaben

Dieser Abschnitt beschreibt alle Informationssicherheitsmaßnahmen, die das zu entwickelnde System für allgemeine oder bestimmte Zwecke umsetzen muss. Beispielsweise kann vorgegeben werden, dass für symmetrische Verschlüsselung AES mit einer Schlüssellänge von mindestens 128 Bit verwendet werden muss. Solche Vorgaben können auch eine Menge von Optionen festlegen, aus denen eine zu verwenden ist.

C.1.10.2.2 Ausschlüsse

Dieser Abschnitt beschreibt Informationssicherheitsmaßnahmen und Parametrisierungen, die nicht, nicht mehr oder nur eingeschränkt dem Stand der Technik entsprechen oder aus sonstigen Gründen vom Auftraggeber verworfen wurden und daher nicht oder nur eingeschränkt verwendet werden dürfen.

Beispiele dafür sind der Ausschluss der gebrochenen kryptografischen Hash-Verfahren MD5 und SHA-1 oder eine Inkompatibilität zu bestehenden Spezifikationen.

C.1.10.2.3 Empfehlungen

Dieser Abschnitt beschreibt Informationssicherheitsmaßnahmen, die zur Gewährleistung von Schutzzielen für allgemeine oder bestimmte Zwecke des Systems ergriffen werden sollten. Beispielsweise kann festgelegt werden, dass zur Gewährleistung der Authentizität einer Webseite und der Vertraulichkeit der Kommunikation mit dieser HTTPS verwendet werden sollte.

C.1.10.3 Vorgaben zum Datenschutz

Das Produkt Vorgaben zum Datenschutz ist der für das Projekt relevante Auszug aus den allgemeinen Vorgaben der Organisation zur Gewährleistung des Datenschutzes. Es legt fest, welche Maßnahmen zur Erreichung seiner Schutzziele stets umgesetzt werden müssen, welche umgesetzt werden sollten und welche nicht zulässig sind. Das Produkt umfasst auch an den Datenschutz angelehnte, etwa durch die Personalvertretung der Organisation definierte Regelungen. Die Vorgaben zum Datenschutz schränken den Lösungsraum in Projekten auf gewollte Maßnahmen ein und schließen ungewollte Lösungen aus.

Das Produkt Vorgaben zum Datenschutz ist für alle Projekte zu erstellen, in denen personenbezogene Daten verarbeitet werden, und ist ein verbindlicher Bestandteil deren Anforderungen.

Verantwortlich	<u>Datenschutzverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Datenschutzbeauftragter</u>
Aktivität	Vorgaben zum Datenschutz festlegen
Vorlagen	<u>Vorgaben zum Datenschutz(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zu Informationssicherheit und Datenschutz)
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Anforderungsfestlegung:</u> <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt, Produktvision entworfen</u>

C.1.10.3.1 Vorgehen

Hier werden das Vorgehen zur Gewährleistung des Datenschutzes und das Zusammenwirken der nachfolgenden Aspekte im Überblick dargestellt. Dies betrifft auch die in der Organisation angewandte Methodik zur Festlegung der nachstehenden Vorgaben und Ausschlüsse.

C.1.10.3.2 Kategorisierung

Dieser Abschnitt definiert die Kategorien von Daten nach ihrem Schutzbedarf. Zu jeder Kategorie werden die Kriterien zur Einordnung von Daten beschrieben.

Beispielsweise können die Schutzbedarfsabstufungen des Standard-Datenschutzmodells verwendet werden, die wie in den BSI-Standards in "normal", "hoch" und "sehr hoch" unterteilt sind.

C.1.10.3.3 Verbindlich einzuhaltende Vorgaben

Dieser Abschnitt beschreibt alle technischen und organisatorischen Maßnahmen (TOMs), die im Projekt umgesetzt werden müssen. Beispiele dafür sind:

- Alle zu verarbeitenden personenbezogenen Daten sind nach ihrem Schutzbedarf zu kategorisieren. Die Kategorisierung ist nachvollziehbar und zusammen mit Erhebungszweck, Rechtsgrundlage, erlaubter Verwendung und Speicherdauer zu dokumentieren.
- Personenbezogene Daten müssen bei der Übertragung verschlüsselt werden.
- Bei der Verschlüsselung von Daten der Kategorie "sehr hoch" müssen kryptografische Verfahren der höchsten Sicherheitsstufe verwendet werden. Details sind in den Vorgaben zur Informationssicherheit geregelt.
- Die Authentifizierung von Administrator-Konten muss per Smartcard erfolgen. Für alle übrigen Benutzerkonten ist ein softwarebasiertes Zertifikat zu verwenden.
- Jede Modifikation von Daten der Kategorien "hoch" und "sehr hoch" ist mit Angabe des Zeitstempels, der Kennung des Ändernden und dem bisherigen Wert des Datums zu protokollieren.

C.1.10.3.4 Ausschlüsse

Dieser Abschnitt beschreibt alle technischen und organisatorischen Maßnahmen (TOMs), die im Projekt nicht oder nur eingeschränkt umgesetzt werden dürfen. Beispiele dafür sind:

- Es dürfen keine Daten vom System ausgewertet werden, die eine unmittelbare Leistungskontrolle bei der Nutzung des Systems durch einzelne Personen erlauben.
- Biometrische Daten zur eindeutigen Identifizierung einer natürlichen Person dürfen nur mit entsprechender Rechtsgrundlage oder ausdrücklicher Einwilligung der Betroffenen verarbeitet werden.
- Andere als die zuvor genannten biometrischen Daten aus den besonderen Kategorien personenbezogener Daten nach Art.9 (1) DSGVO dürfen nicht verarbeitet werden.
- Webserver dürfen keine IP-Adressen der Client-Rechner protokollieren.

C.1.10.3.5 Empfehlungen

Dieser Abschnitt beschreibt geeignete technische und organisatorische Maßnahmen (TOMs), die im Projekt umgesetzt werden sollten.

C.1.10.4 Checkliste für das Interview zur Schutzbedarfsfeststellung

Der Schutzbedarf des zu entwickelnden Systems ist vom Fachverantwortlichen in Abstimmung mit den Fachexperten der betroffenen Bereiche festzulegen. Hierfür empfiehlt sich die Durchführung eines gemeinsamen Workshops mit allen Beteiligten. Die Checkliste für das Interview zur Schutzbedarfsfeststellung dient als Hilfsmittel für die Vorbereitung und Durchführung dieses Workshops. Sie enthält eine schrittweise Anleitung mit Empfehlungen und Hinweisen.

Verantwortlich	Fachverantwortlicher
Vorlagen	<u>Checkliste für das Interview zur Schutzbedarfsfeststellung</u> (Externe Kopiervorlage)
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.10.5 Schutzbedarfsfeststellung

Die Schutzbedarfsfeststellung leitet für die vom System verarbeiteten Daten und deren Datenflüsse an Hand von Schadensszenarien ein Maß für den Aufwand ab, der zur Absicherung des Systems betrieben werden muss. Der Schutzbedarf eines Systems hat wesentlichen Einfluss auf die Höhe von IT-Konzeptions-, Anschaffungs- und Betriebskosten.

Verantwortlich	<u>Fachverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Informationssicherheitsverantwortlicher, Datenschutzverantwortlicher</u>
Aktivität	Schutzbedarf feststellen
Vorlagen	<u>Schutzbedarfsfeststellung(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Anforderungsfestlegung:</u> <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt, Produktvision entworfen</u>
Sonstiges	Initial

C.1.10.5.1 Schutzbedarfskategorien

In diesem Thema müssen die zur Bewertung des Schutzbedarfs anzuwendenden Kategorien festgelegt und beschrieben werden. Im Regelfall wird hier auf die organisationsweite Festlegung der Schutzbedarfskategorien verwiesen.

Der IT-Grundschatz definiert drei Kategorien, anhand derer der Schutzbedarf qualitativ bewertet werden kann. Es wird empfohlen, diese Kategorien als Grundlage der Schutzbedarfsfeststellung heranzuziehen. So ist in den Sicherheitskonzeptionen eine eindeutige Auswahl und Zuordnung der umzusetzenden Maßnahmen anhand der Schutzbedarfskategorien möglich.

- normal: Die Schadensauswirkungen sind begrenzt und überschaubar.
- hoch: Die Schadensauswirkungen können beträchtlich sein.
- sehr hoch: Die Schadensauswirkungen können ein existentiell bedrohliches, katastrophales Ausmaß erreichen.

C.1.10.5.2 Schadensszenarien

In diesem Thema werden die Schutzbedarfskategorien anhand von Schadensszenarien konkretisiert und an die Gegebenheiten des Bedarfsträgers angepasst. Ziel ist es, die Kategorien quantifizierbar zu machen, um auf dieser Grundlage den Schutzbedarf des Systems möglichst objektiv bewerten zu können.

Hierzu definiert der IT-Grundschatz folgende Schadensszenarien, anhand derer der Schutzbedarf hinsichtlich Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit bewertet werden kann:

- Verstöße gegen Gesetze, Vorschriften oder Verträge
- Beeinträchtigungen des informationellen Selbstbestimmungsrechts
- Beeinträchtigungen der persönlichen Unversehrtheit
- Beeinträchtigungen der Aufgabenerfüllung
- Negative Innen- oder Außenwirkung

➤ **Finanzielle Auswirkungen**

Für jedes Schadensszenario muss definiert werden, unter welchen Bedingungen es welcher Schutzbedarfskategorie zugeordnet ist. Dabei sind alle Kombinationen aus Schadensszenario und Schutzbedarfskategorie zu berücksichtigen.

C.1.10.5.3 Schutzbedarfsmatrix

Ausgehend von den Schadensszenarien kann der Schutzbedarf des Systems mit Hilfe einer Schutzbedarfsmatrix ermittelt werden. Hierbei empfiehlt es sich, eine Schutzbedarfsmatrix für die vom System verarbeiteten Daten und eine oder mehrere weitere für Datenflüsse zu erstellen.

Als Grundlage dient das fachliche Datenmodell des Systems, welches im Lastenheft (Thema Funktionale Anforderungen) beschrieben ist. Abhängig vom Datenmodell kann es sinnvoll sein, eine Unterscheidung der Daten in (fachliche) Datengruppen vorzunehmen und diese jeweils in einer eigenständigen Schutzbedarfsmatrix zu behandeln. Als Datengruppe kann eine Entität oder die Kombination mehrerer Entitäten des Modells herangezogen werden. Für eine weiterführende Unterscheidung der Datenflüsse können ebenfalls fachliche Aspekte oder die Schnittstellen (innerhalb des Systems und mit Nachbarsystemen) als Basis dienen.

Für "normalen" Schutzbedarf sind die Sicherheitsanforderungen des IT-Grundschutz-Kompodiums umzusetzen. Diese bieten bereits ein solides Fundament und damit ein gutes Niveau der Informationssicherheit und erläutern an vielen Stellen, wie ein höheres Sicherheitslevel erreichbar ist. Für "hohen" und "sehr hohen" Schutzbedarf sind Mehraufwände durch die Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen sowie eine vertiefende sicherheitstechnische Betrachtung in Form von Risikoanalysen notwendig.

C.1.10.5.4 Gesamtbewertung

Hier werden die Schutzbedarfsmatrizen für die verarbeiteten Daten und Datenflüsse zusammenfassend betrachtet. Für jedes Sicherheitsziel sollte eine konsolidierte Bewertung dokumentiert werden.

C.1.10.6 Anforderungsbewertung

Ziel der Anforderungsbewertung ist es, Erfassung und Erstellung der Anwenderanforderungen zu bewerten und das mögliche Realisierungsrisiko des Auftraggebers so weit als möglich transparent und beherrschbar zu gestalten. Somit hat der Auftraggeber bei Auftragsvergabe auf der Basis seiner Bewertungsmöglichkeiten bereits überprüft, ob die Anwenderanforderungen aus seiner Sicht technisch machbar, finanzierbar, wirtschaftlich und wichtig sind.

Bei wirtschaftlich fraglichen Anforderungen beziehungsweise bei kostenseitig nicht ausreichend abschätzbaren Anforderungen kann der Auftraggeber hilfsweise auf eine Optionierung der Leistungen, das heißt Einholung von optional anzubietenden Leistungen beziehungsweise Leistungspaketen, zurückgreifen, um auf Basis tatsächlicher Kostenangaben eine Bewertung durchzuführen.

Das Produkt Anforderungsbewertung dokumentiert die Bewertungsergebnisse für die bis dahin erfassten Anwenderanforderungen. Dabei ist die Anforderungsbewertung kaum durchführbar, wenn nicht bereits eine Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur oder eine konkrete Systemarchitektur vorliegen, also bereits Lösungsansätze vorhanden sind. Hierzu kann eine Evaluierung von Fertigprodukten wertvolle Beiträge leisten.

Die Anforderungsbewertung baut auf vorher festgelegten Bewertungskriterien auf. Die Bewertungsergebnisse der Anforderungsbewertung werden in das Produkt Lastenheft (Anforderungen) eingearbeitet.

Verantwortlich

Anforderungsanalytiker (AG)

Mitwirkend	<u>Anwender, Projektleiter, Projekteigner, Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher, Fachverantwortlicher, Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)</u>
Aktivität	Anforderungsbewertung erstellen
Methoden	<u>Bewertungsverfahren, Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog</u>
Vorlagen	<u>Anforderungsbewertung(.odt .doc)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.10.6.1 Bewertungskriterien

In diesem Thema werden die Bewertungskriterien festgelegt, die bei der Anforderungsbewertung bzw. der Bewertung des Produkts Lastenheft Gesamtprojekt zu berücksichtigen sind. Die Bewertungskriterien sollten folgende Aspekte abdecken:

- die Plausibilität der definierten Anforderungen,
- die Beherrschbarkeit der Komplexität,
- die Prüfung der Möglichkeiten zum Einsatz von Fertigprodukten,
- die Übereinstimmung der Schutzbedarfsfeststellung mit den Anforderungen an die Informationssicherheit und den Datenschutz,
- die Auswirkungen auf die vorhandene IT-Infrastruktur,
- die Kostenschätzungen für einzelne Anforderungen,
- die Übereinstimmung mit gesetzlichen Verpflichtungen sowie
- die Übereinstimmung mit Anforderungen an die Regeltreue (Compliance), soweit diese über gesetzliche Verpflichtungen hinausgehen.

Für eine Bewertung der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit der Anforderungen sollte eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des zu entwickelnden Systems durchgeführt werden, die unter anderem zu beachtende laufende Kosten aufführen und Grenzwerte für Kosten von Maßnahmen festlegen sollte.

C.1.10.6.2 Bewertungsergebnisse

Zu den Ergebnissen der Anforderungsbewertung gehört insbesondere eine Gesamtbewertung der Anwenderanforderungen. Sie bewertet, inwieweit vorgegebene Restriktionen, die entweder vom Haushalt/Budget, von Terminplänen oder von verfügbaren Ressourcen gesetzt werden, eingehalten werden können beziehungsweise überschritten werden. Des Weiteren werden alle erfassten Anwenderanforderungen geprüft und ihre Einstufung bewertet:

- Es werden die zurückgestellten Anwenderanforderungen und die Begründung der Zurückstellung geprüft (zum Beispiel ist die Notwendigkeit nicht nachweisbar).
- Es werden die modifizierten Anwenderanforderungen und die Begründung der Modifikation geprüft (zum Beispiel durch den wirtschaftlicheren Einsatz von Fertigprodukten).
- Es werden neu hinzugekommene Anwenderanforderungen hinsichtlich ihrer Notwendigkeit geprüft (zum Beispiel sind wichtige nicht-funktionale Anwenderanforderungen nicht erfasst worden).

Zu den Bewertungsergebnissen gehören zusätzlich die Ergebnisse der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der Anwenderanforderungen, beispielsweise Kosten-Nutzen-Abwägungen, Aufzeigen von kostentreibenden Anwenderanforderungen sowie die Finanzierbarkeit der Anwenderanforderungen.

C.1.10.7 Marktsichtung für Fertigprodukte

Soll im zu erstellenden System ein Segment, eine SW-Einheit, ein SW-Modul oder eine SW-Komponente durch ein Fertigprodukt realisiert werden, muss anhand der zu diesem Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Spezifikationen ein geeignetes Fertigprodukt gefunden werden. Um einen Überblick über die am Markt verfügbaren Fertigproduktkandidaten zu bekommen, wird eine Marktsichtung erstellt. Ergebnis der Marktsichtung ist eine Kandidatenliste möglicher Fertigprodukte. Zu jedem Kandidaten werden Zusatzinformationen wie Produktblätter, Produktspezifikationen, Leistungsmerkmale und Preise erfasst.

Die Marktsichtung kann sowohl auf Auftraggeber- wie auch auf Auftragnehmerseite zu verschiedenen Zeitpunkten im Projektverlauf vorgenommen werden.

Wenn schon aus dem Projektauftrag ersichtlich oder sogar vorgeschrieben wird, dass nach Möglichkeit Fertigprodukte einzusetzen sind, kann der Auftraggeber noch vor der formalen Festschreibung des Lastenhefts eine erste grobe Marktsichtung auf Basis des Projektauftrag durchführen. Die bewerteten Ergebnisse fließen dann in das Lastenheft (Anforderungen) ein.

Die Marktsichtung kann auch (ggfs. erneut) zu einem späteren Zeitpunkt auf Basis des Lastenhefts durchgeführt werden, um zu untersuchen, ob und in welchem Umfang Entwicklungen notwendig sind oder ob ganz oder teilweise das System durch Fertigprodukte realisiert werden kann. Die Ergebnisse der Marktsichtung sind wichtige Eingabewerte für die Anforderungsbewertung und liefern damit die Grundlage für eine Entscheidung über den Einsatz von Fertigprodukten.

Der Auftragnehmer erstellt zu einem frühen Zeitpunkt im Systementwicklungsprozess das Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf). Dieses kann den Anstoß für eine gezielte Marktsichtung geeigneter Fertigprodukte geben. Sind bereits Externe Einheit in der Systemarchitektur identifiziert, liefert die Externe-Einheit-Spezifikation die notwendigen Informationen. Werden externe Elemente auf SW-Ebene in Gestalt von Produkten des Typs Externes SW-Modul identifiziert, so sind diese in der Externes-SW-Modul-Spezifikation definiert. Bei der Suche und Bewertung von Fertigprodukten orientiert man sich damit am Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), der Externe-Einheit-Spezifikation oder der Externes-SW-Modul-Spezifikation. Die Marktsichtung ist Grundlage und Entscheidungshilfe für eine Make-or-Buy-Entscheidung. Die Ergebnisse der Marktsichtung fließen direkt in die Entscheidungsbewertung ein.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u> , <u>Vergabestelle</u> , <u>Systemarchitekt</u> , <u>Systemintegrator</u>
Aktivität	Marktsichtung für Fertigprodukte durchführen
Methoden	<u>Bewertungsverfahren</u>
Vorlagen	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Dekomposition der SW-Einheit), <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems)
Inhaltlich abhängig	Berücksichtigung der Marktsichtung: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u>

C.1.10.8 Make-or-Buy-Entscheidung

In einer Make-or-Buy-Entscheidung wird der Weg hin zur Entscheidung, ob eine Externe Einheit, ein Externes HW-Modul oder ein Externes SW-Modul als Fertigprodukt zugekauft, selbst entwickelt oder als Unterauftrag vergeben wird, dokumentiert. Abhängig von den strategischen Vorgaben kann eine vorrangige Untersuchung durchzuführen sein, ob die Wiederverwendung einer Komponente aus Eigenentwicklung oder die Verwendung einer Open-Source-Komponente möglich ist.

Strategische und wirtschaftliche Aspekte werden untersucht. Eventuell wird eine Evaluierung potentieller Fertigprodukte durchgeführt. Die Ergebnisse der Analysen und der Evaluierung stützen die endgültige Entscheidung. Das Ergebnis der Entscheidung wird in der Systemarchitektur dokumentiert.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u> , <u>Projekteigner</u> , <u>SW-Architekt</u> , <u>Systemarchitekt</u> , <u>Systemintegrator</u>
Aktivität	Make-or-Buy-Entscheidung durchführen
Methoden	<u>Bewertungsverfahren</u>
Vorlagen	<u>Make-or-Buy-Entscheidung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Dekomposition der SW-Einheit), <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems)
Inhaltlich abhängig	Berücksichtigung der Marktsichtung: <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> Einfluss eines Fertigprodukts auf die Spezifikation externer Systemelemente: <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> Vorgaben im Gesamtsystementwurf bezüglich Fertigprodukten: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>

C.1.10.8.1 Strategische Analyse

Der Auftragnehmer hat im Rahmen der strategischen Ausrichtung seiner Organisation zu untersuchen, ob die möglichen Vorteile des Einsatzes von Fertigprodukten, der Wiederverwendung von Komponenten aus eigener Entwicklung, der Verwendung von Open Source-Komponenten oder einer Auftragsvergabe für sein Projekt genutzt werden können. Dabei hat er insbesondere abzuwägen, ob die Verfügbarkeit und die Reife der vorgefertigten Komponenten für die von ihm benötigten Funktionalitäten ausreichend und geeignet sind.

Für alle Arten der Beschaffung ist zu prüfen, ob eine spürbare Kostenersparnis gegenüber einer Eigenentwicklung sowohl in der Beschaffungs- als auch in der Nutzungs- und Wartungsphase erkennbar und eine signifikante Verkürzung der Lieferzeiten zwischen Anforderungsfestlegung und Implementierung zu erwarten ist.

Bei Open Source-Komponenten ist außerdem zu beachten, dass die verschiedenen Open Source-Communities Regeln für die Benutzung der Open Source-Komponenten haben.

Die strategische Analyse hat dabei gegebenenfalls unternehmensweite Vorgaben zu beachten. Relevante Vorgaben können beispielsweise sein:

- Es dürfen keine Aufträge vergeben werden, bei denen Kernkompetenzen preisgegeben werden müssen.

- Der Einsatz von konkreten Fertigprodukten ist vorgeschrieben. Eigenentwicklungen müssen besonders begründet werden. Gründe können höhere wirtschaftliche oder technische Risiken beim Einsatz von Fertigprodukten sein.
- Der Einsatz von Fertigprodukten ist freigestellt. Es ist die wirtschaftlichste Lösung anzustreben.
- Es müssen eigene Komponenten wiederverwendet werden, z.B. im Zusammenhang mit Produktlinienengineering.

C.1.10.8.2 Wirtschaftliche Analyse

Die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Produkten vom Typ Externe Einheit, Externes HW-Modul oder Externes SW-Modul ist möglichst durch eine Kosten-Nutzen-Analyse in quantitativer Form (Geldeinheiten) nachzuweisen. Dies ist unabhängig davon, ob es sich um die Verwendung eines vorgefertigten Produktes oder um das Ergebnis eines Entwicklungsauftrags handelt. Bei einem Nutzenüberhang über die Kosten ist die Verwendung eines Externen Systemelements eindeutig als wirtschaftlich einzustufen. Eventuell kann auch durch Reduzierung der Anforderungen an ein externes Systemelement eine zusätzliche Kosteneinsparung erreicht werden (z.B. können bei 20% der Kosten 80% der Anforderungen erfüllt sein).

Der messbare Nutzen eines vorgefertigten Produktes kann beispielsweise in seiner sofortigen Verfügbarkeit liegen. Zusätzlich ist ein geringerer Aufwand für Prüfung und Integration zu erwarten, da die Produkte in der Regel am Markt oder bereits im eigenen Haus erprobt wurden.

Wie die Kostenvorteile sind jedoch auch die Kostennachteile zu berücksichtigen. Beispielsweise können Kostenvorteile vollständig aufgezehrt werden, wenn bei Fertigprodukten oder Open Source-Komponenten aufwändige Anpassungen notwendig werden oder Implementierungsfehler, Schnittstelleninkompatibilität oder Plattforminkompatibilität zu bereinigen sind.

Sollte der Nutzen sich nicht in Geldeinheiten ausdrücken lassen, so können qualitative Nutzenaspekte hinzugezogen werden (dazu kann im öffentlichen Bereich die IT-WiBe verwendet werden). Qualitativer Nutzen entsteht beispielsweise beim Einsatz von Standardkomponenten durch eine höhere Flexibilität und leichtere Erweiterbarkeit. Bei Produkten, die bereits im Markt oder im Haus erprobt wurden, kann von einer geringeren Ausfallwahrscheinlichkeit und damit einer höheren Verfügbarkeit des neuen Produktes ausgegangen werden.

Kommt der Einsatz von Fertigprodukten, einer Open Source-Komponente oder einer wiederverwendbaren Komponente nicht in Frage, muss zwischen der Fremd- oder Eigenentwicklung entschieden werden. Dabei spielen Aspekte wie ‚Time to Market‘, eigene Ressourcenverfügbarkeit und der Kostenfaktor eine Rolle.

C.1.10.8.3 Evaluierung der Fertigprodukte

Das Thema Evaluierung der Fertigprodukte dokumentiert die Evaluierung möglicher Kandidaten für eine Externe Einheit, ein Externes HW-Modul oder ein Externes SW-Modul. Damit wird die Grundlage zur Entscheidung für oder gegen ein Fertigprodukt im Allgemeinen oder auch für oder gegen ein bestimmtes Fertigprodukt gelegt. Kommen aus strategischen Überlegungen auch Open Source-Komponenten in Frage, werden diese ebenfalls betrachtet.

Anhand der Schnittstellen und nicht-funktionalen Anforderungen der Externe-Einheit-Spezifikation, der Externes-HW-Modul-Spezifikation oder der Externes-SW-Modul-Spezifikation wird eine Kriterienliste aufgestellt. Sie dient dazu, die Eignung der Kandidaten zu überprüfen. Entscheidungen fallen oft aufgrund der Nichterfüllung von K.o.-Kriterien in Randbereichen, die anfangs nicht immer gegenwärtig sind. Aus diesem Grund ist eine Bewertung der Erfüllungsgrade der konkreten und gewichteten Anforderungen, das heißt eine klassische Nutzwertanalyse mit K.o.-Kriterien erforderlich. Eine Bewertung von Fertigprodukten z.B. anhand starrer Funktionskataloge ist sinnlos und führt zu falschen Ergebnissen. Die einzelnen Fertigprodukte werden anhand der Kriterienliste bewertet.

Zu beachten ist, dass Fertigprodukte oft nicht die besonderen (z.B. militärischen) Anforderungen, die aus Umwelteinflüssen und speziellen Einsatzbedingungen herrühren, erfüllen. Daher werden Anpassungen (Härtung beziehungsweise Wrapping-Technologien) der Fertigprodukte an die vorgegebenen Einsatzbedingungen notwendig, das heißt bei der Verwendung von Fertigprodukten muss der Aufwand für eventuell neu zu entwickelnde Anpassungs-SW beziehungsweise -HW hinsichtlich Kosten und Integrationsrisiko betrachtet werden. Ergebnis der Evaluierung ist eine Liste mit priorisierten Kandidaten.

C.1.10.8.4 Bewertung und Ergebnis

Wurden die verschiedenen Analysen und gegebenenfalls eine Fertigproduktevaluierung durchgeführt, ist anhand der Ergebnisse die Entscheidung zur Eigenentwicklung, zum Kauf, zur Wiederverwendung oder zur Fremdvergabe zu treffen.

In die Entscheidung fließen zusätzliche Bewertungskriterien für mögliche Fertigproduktlieferanten bzw. Unterauftragnehmer mit ein, wie beispielsweise Bonitätskriterien, Leistungskriterien und vertragliche Kriterien. Ebenso relevant für eine Make-or-Buy-entscheidung sind Kriterien wie Marktstellung eines Unternehmens, Erfahrungen auf dem Fachgebiet, Beteiligungen an Standardisierungen, Vertragspolitik, Preispolitik und verfügbare Wartungs-, Support- und Schulungsangebote.

Wurde eine Evaluierung von Fertigprodukten durchgeführt, ist die priorisierte Kandidatenliste ebenfalls als Entscheidungsgrundlage hinzuzuziehen. Des Weiteren sind mögliche Risiken zu bewerten, wie beispielsweise Integrationsrisiken, Beherrschbarkeit neuer Technologien oder Anpassungsfähigkeit und Modularität des Fertigprodukts.

Anhand der oben genannten Kriterien und untersuchten Risiken wird eine Rangfolge der Alternativen aufgestellt, die Entscheidung durchgeführt und das Ergebnis dokumentiert.

Sofern das betrachtete Systemelement im Rahmen einer Fremdvergabe erstellt werden soll, muss dokumentiert werden, wie sich der dazugehörige Vergabeprozess gestaltet.

Erzeugt	Aufforderung zur Abgabe eines Angebots (Unterauftrag):
	<u>Angebotsaufforderung</u>
	Dokumentation des Vergabeverfahrens (Unterauftrag):
	<u>Verfahrensdokumentation, Vergabevermerk</u>
	Erteilung des Auftrags (Unterauftrag):
	<u>Auftrag</u>
	Veröffentlichung der Ausschreibung (Unterauftrag):
	<u>Beschaffungskonzeption, Eignungsbewertungsmatrix, Kriterienkatalog, Leistungsbewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>
	Zuschlagserteilung auf ein Angebot (Unterauftrag):
	<u>Vertrag, Vertragsübersicht</u>

C.1.10.9 Anwenderaufgabenanalyse

Ziel der Anwenderaufgabenanalyse ist es, die Grundlagen für die Gestaltung eines aufgabenangemessenen Systems zu erarbeiten. Dazu müssen die zu unterstützenden Aufgaben der Anwender in ihrem Zusammenwirken mit der Arbeitsumgebung dargestellt werden.

Im Rahmen der Anwenderaufgabenanalyse werden Anwenderprofile, die zu unterstützenden Aufgaben sowie System- und Umgebungsbedingungen identifiziert und beschrieben.

Verantwortlich	<u>Ergonomieverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Anforderungsanalytiker (AN), Technischer Autor</u>

Aktivität	Anwenderaufgaben analysieren
Vorlagen	<u>Anwenderaufgabenanalyse(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> (Nicht-funktionale Anforderungen)
Inhaltlich abhängig	Konsistenz von Anwenderaufgabenanalyse und Gesamtsystementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>

C.1.10.9.1 Anwenderprofile

Das Anwenderprofil beschreibt Eigenschaften und Vorkenntnisse der zukünftigen Anwender des zu entwickelnden Systems. Zur Erstellung eines Anwenderprofils werden persönliche Eigenschaften der Anwender wie Alter oder Geschlecht sowie berufliche Eigenschaften der Anwender wie Erfahrung, Benutzungshäufigkeit und Intensität berücksichtigt.

C.1.10.9.2 Physische Benutzungsumgebung

Die Arbeitsumgebung des am Dialogsystem arbeitenden Benutzers wird erfasst und dokumentiert. Die Ergebnisse beeinflussen die Gestaltung des Dialogsystems. Entscheidende Faktoren sind beispielsweise der Standort des Systems, wie Büro, Halle, öffentlicher Platz, die Einflüsse durch Lärm, Geräusche, Licht, Schmutz, Klima und Schwingungen sowie sonstige Störungen von außen.

C.1.10.9.3 Anwenderaufgaben

Das Thema enthält die Aufgabenbeschreibung der Anwender des neuen Systems. Es werden alle Arbeitsabläufe mit ihren Eigenschaften, die für die Gestaltung der Benutzungsoberfläche des Systems wichtig sind, dargestellt.

C.1.10.10 Altsystemanalyse

Ziel der Altsystemanalyse ist die Beschreibung des Ist-Zustandes eines Systems. Mit ihrer Hilfe wird ein Verständnis für das Altsystem vermittelt und die Grundlage für die Weiterentwicklung beziehungsweise die Migration von Systemteilen gelegt. In der Analyse werden Funktionalität, Ziele und Grobarchitektur des Altsystems beschrieben sowie die Interaktionen des Systems zu seiner Umgebung identifiziert. Als Grundlage der Migration ist das aktuelle Datenmodell des Altsystems zu ermitteln sowie eine Einschätzung der Datenqualität zu erstellen.

Verantwortlich für die Durchführung der Altsystemanalyse ist der Systemarchitekt. Zur Unterstützung sollten ihm Experten des Altsystems sowie die Verantwortlichen der Nachbarsysteme zur Verfügung stehen.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Aktivität	Altsystem analysieren
Vorlagen	<u>Altsystemanalyse(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> (Dekomposition des Gesamtsystems)
Inhaltlich abhängig	Einfluss der Altsystemanalyse auf die Systemerstellung: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>

C.1.10.10.1 Systemüberblick

Im Systemüberblick werden die Grobarchitektur des Altsystems und seine Einbettung in die Umgebung beschrieben. Ziele und Aufgaben des Systems sowie der Kontext, in dem das System eingesetzt wird, werden angegeben. Die Systemkomponenten werden grob beschrieben und die verwendeten Technologien identifiziert.

Zusätzlich werden Datenbanken, auf denen das System arbeitet, sowie Plattform und Programmiersprache angegeben. Nachbarsysteme, mit denen das System Daten und Nachrichten austauscht, werden identifiziert und die Schnittstellen zum Altsystem analysiert und definiert.

Zum besseren Verständnis kann der Systemüberblick durch eine grafische Darstellung ergänzt werden, die das System in seiner Umgebung sowie eine Schnittstellenübersicht zeigt. Der Systemüberblick ist Grundlage für die Daten- und Schnittstellenanalyse.

C.1.10.10.2 Funktionsüberblick

Der Funktionsüberblick beschreibt Funktionalität und Geschäftsprozesse, die das Altsystem unterstützt. Ist eine Ablösung des Altsystems geplant, dient der Funktionsüberblick als ergänzende Information zur Festlegung der Anforderungen. So kann sichergestellt werden, dass keine essentielle Funktionalität in den Anforderungen an das Neusystem vergessen wurden.

C.1.10.10.3 Schnittstellen- und Abhängigkeitsanalyse

Altsysteme, insbesondere wenn es sich um Informationssysteme handelt, kommunizieren häufig mit einer Vielzahl von Nachbarsystemen. Die Kommunikation kann auf unterschiedlichste Weise ablaufen. Im einfachsten Fall handelt es sich um dateibasierte Kommunikation, das heißt eine Datei mit Daten in einem vereinbarten Format wird vom sendenden System an eine vereinbarte Stelle gelegt und dort vom empfangenden System gelesen.

Eine weitere Möglichkeit zur Kommunikation ist das asynchrone Senden beziehungsweise Empfangen von Nachrichten mit Hilfe von Messaging-Systemen. Bei sehr enger Koppelung der Systeme werden Daten im Rahmen von synchronen Aufrufen zwischen den Systemen ausgetauscht.

Für jede dieser Kommunikationsformen ist ein Schnittstellenvertrag (Protokoll) zu erstellen, der im Detail festlegt, nach welchen Regeln die Kommunikation zu erfolgen hat. Die Verträge werden mit den Verantwortlichen des jeweiligen Nachbarsystems verhandelt und dokumentiert.

Die Abläufe im System legen fest, in welcher Reihenfolge die Schnittstellen zu bedienen sind. Damit bestehen inhärente Abhängigkeiten der Schnittstellen untereinander. Diese Abhängigkeiten müssen identifiziert und ebenfalls dokumentiert werden.

C.1.10.10.4 Datenmodell

Das Datenmodell des Altsystems beschreibt, wie die Datenhaltung im Altsystem realisiert wurde. Beteiligte Datenbanken werden identifiziert, die jeweiligen Datenbankschemata eruiert und die Ergebnisse im Zusammenhang dokumentiert. Die Dokumentation erfolgt analog zum physikalischen Datenmodell des Datenbankentwurfs eines Neusystems.

Neben der Datenstruktur ist die Datenqualität zu ermitteln. Anhand von Stichproben sowie Datenabzügen wird festgestellt, in welchem Ausmaß ungültige Datensätze in den Datenbanken des Altsystems vorliegen und inwieweit sich diese Datensätze störend auf die Abläufe auswirken.

C.1.10.11 Lastenheft Gesamtprojekt

Das Produkt Lastenheft Gesamtprojekt enthält alle an das zu entwickelnde System verbindlich gestellten Anforderungen, die das Gesamtprojekt vollständig und konsistent beschreiben. Es ist Basis für die Aufteilung in Teilprojekte.

Alle relevanten Anforderungen an das System werden vom Auftraggeber ermittelt und dokumentiert. Kern des Lastenhefts Gesamtprojekt sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das System, sowie eine Skizze des Gesamtsystementwurfs. Der Entwurf berücksichtigt die zukünftige Umgebung und Infrastruktur, in der das System später betrieben wird, und gibt Richtlinien für Technologieentscheidungen. Die Skizze der Gesamtsystemarchitektur ist die bestimmende Grundlage für die Aufteilung des Gesamtprojektes in Teilprojekte.

Zusätzlich werden die zu unterstützenden Phasen im Lebenszyklus des Systems identifiziert und als logistische Anforderungen aufgenommen. Ebenfalls Teil der Anforderungen ist die Festlegung von Lieferbedingungen und Abnahmekriterien.

Die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen dienen nicht nur als Vorgaben für die Entwicklung, sondern sind zusätzlich Grundlage der Anforderungsverfolgung und des Änderungsmanagements. Die Anforderungen sollten so aufbereitet sein, dass die Verfolgbarkeit (Traceability) sowie ein geeignetes Änderungsmanagement für den gesamten Lebenszyklus eines Systems möglich sind.

Für die Erstellung des Lastenhefts Gesamtprojektes sowie für dessen Qualität ist der Auftraggeber alleine verantwortlich. Bei Bedarf kann er Dritte mit der Erstellung beauftragen. Das Lastenheft sollte im Allgemeinen keine technischen Lösungen vorgeben, um Architekten und Entwickler bei der Suche nach optimalen technischen Lösungen nicht einzuschränken.

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Projektleiter, Projekteigner, Informationssicherheitsverantwortlicher, Datenschutzverantwortlicher, Betriebsverantwortlicher, Fachverantwortlicher</u>
Aktivität	Lastenheft Gesamtprojekt erstellen
Vorlagen	<u>Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Konsistenz von Teilprojekt-Anforderungen zum Lastenheft Gesamtprojekt:</u> <u>Lastenheft (Anforderungen)</u> <u>Projektvorstudie, Projektauftrag und Anforderungen:</u> <u>Projektvorstudie, Projektauftrag</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.10.11.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

In diesem Thema werden die Ausgangssituation und der Anlass zur Durchführung des Projektes anschaulich dargestellt. Es wird beschrieben, welche Defizite bzw. Probleme existierender Systeme oder auch der aktuellen Situation zur Entscheidung geführt haben, das Projekt durchzuführen, und welche Vorteile durch den Einsatz des neuen Systems erwartet werden.

Es werden zusätzlich alle relevanten Stakeholder des Projektes benannt. Außerdem werden die technische und fachliche Einbettung des zu entwickelnden Systems in seine Umgebung sowie der organisatorische und technische Rahmen skizziert.

Ausgangssituation

In diesem Abschnitt wird dargestellt, was der Anlass zur Durchführung des Projektes ist. Dazu gehört die Darstellung des Problems, welches durch das Projekt beseitigt werden soll. In diesem Zusammenhang soll auch darauf eingegangen werden, warum das Problem nicht mit bereits existierenden Systemen behoben werden kann.

Des Weiteren wird die Auftragsgrundlage für das neu durchzuführende Projekt benannt. Resultiert der Projektauftrag beispielsweise daraus, dass Gesetzesänderungen umzusetzen sind, dann sind diese Gesetze in diesem Kapitel angeführt.

Zielsetzung

Im Rahmen der Zielsetzung werden die Vorteile aufgezeigt, die durch den Einsatz des neuen Systems zu erwarten sind. Hierbei wird der *Systemname* angegeben, eine kurze Beschreibung des Systems vorgenommen sowie die Nutzer des Systems benannt.

Zudem wird in einem kurzen Abriss dargestellt, wie der Soll-Zustand zur Beseitigung des Problems, also das System, zu gestalten ist.

Abgrenzung des Systems

Mit dem Produkt Lastenheft (Anforderungen) werden die Anforderungen an das zu erstellende System erfasst, um den Weg zur Systemrealisierung vorzubereiten. Bei der Erhebung der Anforderungen sind Fachseite, IT-Seite und eventuell Betrieb beteiligt. Die Anforderungen des Fachbereichs (der Anwender) sind überwiegend fachlicher Natur. Aus den fachlichen und technischen Anforderungen kann das IT-System abgeleitet werden (siehe auch Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur).

Dieses Thema beschreibt schwerpunktmäßig die Abgrenzung des zu entwickelnden Systems zu seinen Nachbarsystemen. Dabei sind von der Fachseite insbesondere die bereits etablierten *Geschäftsprozesse* zu berücksichtigen. Der IT-Betrieb steuert dazu die Informationen zu den bereits betriebenen Systemen bei. Auf Basis dieser Informationen ist der Bedarf, der durch das neue System gedeckt werden soll, zu bestimmen und gegenüber bereits existierenden Lösungen abzugrenzen. Somit dokumentiert dieses Thema die *Kernaufgaben*, die das neue System erfüllen soll.

Weiterhin ist in diesem Thema zu dokumentieren, in welchen Organisationskontext (z.B. Referat, Behörde) das neue System eingebettet werden soll.

Betroffene Geschäftsprozesse

Im Thema Abgrenzung des Systems werden bereits die Geschäftsprozesse und Nachbarsysteme benannt. In diesem Thema ist eine detaillierte Analyse der identifizierten, betroffenen Geschäftsprozesse zu dokumentieren. Die Analyse dieser Geschäftsprozesse dient dem Erkennen, welche Prozessschritte durch das zu entwickelnde System zu unterstützen sind. Dies ist eine wichtige Quelle für die Ermittlung der funktionalen Anforderungen (Thema Funktionale Anforderungen).

Anforderungen werden nicht nur aus Geschäftsprozessen abgeleitet, sondern können auch dazu führen, dass bereits etablierte Geschäftsprozesse angepasst werden müssen. Daher sind in diesem Thema auch die Geschäftsprozesse aufzuführen, die Abhängigkeiten zu den (neu) umzusetzenden Geschäftsprozessen aufweisen und daher ggf. angepasst werden müssen.

Somit enthält dieses Thema eine Liste von Geschäftsprozessen, die sich auch in Abgrenzung des Systems wiederfinden müssen. Die hier gelisteten betroffenen Geschäftsprozesse stellen eine Teilmenge der gelisteten Geschäftsprozesse des Themas Abgrenzung des Systems dar.

Stakeholder

Es werden alle Personen und Organisationen benannt, die im Rahmen der Anforderungserhebung zu dem zu entwickelnden System berücksichtigt werden sollten, weil sie gegebenenfalls einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Anforderungen haben.

Bei den Personen kann es sich um konkrete Personen handeln oder auch um Rollen, während unter Organisationen im Allgemeinen konkrete Referate oder Abteilungen gesehen werden.

Während konkrete namentlich benannte Personen im Projekthandbuch erfasst werden, werden hier die Funktionen bzw. Rollen sowie die Organisationen, die Stakeholder darstellen, aufgeführt.

Zu typischen Stakeholdern zählen beispielsweise

- Fachabteilung,
- Anwender des Systems,
- IT-Abteilungen,
- Architektur,
- Betrieb,
- Management usw.

Als zusätzliche Information kann an dieser Stelle auch beschrieben werden, welches spezielle Wissen der Stakeholder zur Thematik hat, in welcher Form der Stakeholder Einfluss auf das neue zu schaffende System hat und auf welchen Bereich des Systems.

Für die Erfassung empfiehlt sich entweder eine einfache Aufzählungsliste oder für detaillierte Informationen eine tabellarische Erfassung.

Organisatorischer und technischer Rahmen

Dieses Thema dokumentiert erkennbare und vorgegebene Rahmenbedingungen. Zu diesen Rahmenbedingungen zählen beispielsweise technische Vorgaben (z.B. im Rahmen von SAGA). Des Weiteren können die organisatorische Einbettung (wie ordnen sich die betroffenen Bereiche in das Gesamtorganigramm ein) und speziell vorgegebene IT-Strategien der jeweiligen Behörde eine Rolle spielen.

Aus diesem vorgegebenen organisatorischen und technischen Rahmen lassen sich dann Randbedingungen ableiten. Randbedingungen sind nicht-funktionale Anforderungen, die bei der Erstellung des Systems zu beachten sind, auf die die Projektbeteiligten jedoch keinen Einfluss haben. Randbedingungen können sich sowohl auf das zu realisierende System als auch auf den Entwicklungsprozess beziehen. Beispiele für Randbedingungen sind dann z.B. Entwicklungsmethoden oder Programmiersprachen, die dem Projekt von extern vorgegeben werden.

C.1.10.11.2 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen sind die zentralen Vorgaben für die Systementwicklung. Sie werden im Anschluss durch den Auftragnehmer in das Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) übernommen und bei Bedarf konkretisiert. Sie beschreiben die Fähigkeiten eines Systems, die ein Anwender erwartet, um mit Hilfe des Systems ein Problem zu lösen. Die Anforderungen werden aus den zu unterstützenden Geschäftsprozessen und den Ablaufbeschreibungen zur Nutzung des Systems abgeleitet.

Für die Beschreibung der funktionalen Anforderungen können verschiedene Darstellungsmittel, wie:

- Text (natürliche Sprache)
- Anwendungsfälle (Text, Tabelle)
- Modelle

verwendet werden. Welche Technik im Detail verwendet wird, ist im Thema Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement im Projekthandbuch festzulegen.

Unabhängig von der gewählten Darstellungsform sind bei der Erfassung der funktionalen Anforderungen immer die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

- Inhalt: Was wird gemacht?
- Akteure: Wer ist involviert/beteiligt?
- Daten: Welche Daten werden genutzt, benötigt etc.?
- Schnittstellen: Mit welchen (Nachbar-)Systemen interagiert das System? Welche Schnittstellen zu Anwendern hat das System?

Die Struktur und die Tiefe der Erfassung der funktionalen Anforderungen ist ebenfalls im Thema Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement im Projekthandbuch festzulegen.

C.1.10.11.3 Nicht-Funktionale Anforderungen

Im Gegensatz zu den funktionalen Anforderungen (Thema: Funktionale Anforderungen), die beschreiben, *was* das System leisten soll, geben die nicht-funktionalen Anforderungen an, *wie gut* das System diese Funktionen leisten soll. Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben also Anforderungen an das System und an das Projekt, die nicht-fachlicher Natur sind, jedoch entscheidend zur Anwendbarkeit des Systems beitragen.

Die in den Vorgaben zur Informationssicherheit, zum Datenschutz und zum IT-Betrieb enthaltenen Regelungen beschreiben ebenfalls nicht-funktionale Anforderungen und müssen in diesem Thema aufgeführt oder referenziert werden. Gleichmaßen hier aufgeführt oder referenziert werden muss die Schutzbedarfsfeststellung, die zusammen mit den vorgenannten Vorgaben die Grundlage der zu erstellenden Sicherheitskonzeption bildet.

Nicht-funktionale Anforderungen entstehen in der Regel parallel zu den funktionalen Anforderungen und können diesen daher zugeordnet werden. Die nicht-funktionalen Anforderungen können die funktionalen einschränken und sie konkreter beschreiben.

Nicht-funktionale Anforderungen können unterschiedlichster Art sein. Sie lassen sich generell unterscheiden in Qualitätsanforderungen (Qualitätskriterien gemäß ISO 9126) und Randbedingungen (Anforderungen, die nicht an das System direkt, jedoch an die Entwicklung des Systems gestellt werden). Zur einfachen Strukturierung der Anforderungen werden diejenigen Anforderungen, die nicht eindeutig zu den funktionalen Anforderungen gehören, den nicht-funktionalen Anforderungen zugeordnet.

Die Darstellung und Beschreibung erfolgt bei nicht-funktionalen Anforderungen überwiegend in Textform. Die nicht-funktionalen Anforderungen sollten dabei messbar, prüfbar und entscheidbar formuliert sein. Für die Messbarkeit müssen geeignete Metriken definiert werden.

Funktionalität

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Funktionalität betreffen das Vorhandensein von Funktionen mit festgelegten Eigenschaften. Beispiele hierfür sind Angaben zu Genauigkeiten von berechneten Werten oder die Erfüllung von Normen oder gesetzlichen Vorschriften.

Zuverlässigkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Zuverlässigkeit betreffen die Fähigkeit des Systems, sein Leistungsniveau unter festgelegten Bedingungen über einen festgelegten Zeitraum zu bewahren. Beispiele hierfür sind Angaben zur Verfügbarkeit oder zur Wiederherstellbarkeit nach Ausfällen hinsichtlich Aufwand und Zeit.

Benutzbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Benutzbarkeit betreffen alle Eigenschaften, die zur Benutzung erforderlich sind bzw. eine ordnungsgemäßen Benutzung ermöglichen. Dazu gehören Anforderungen bezüglich Verständlichkeit, Erlernbarkeit und Bedienbarkeit des Systems.

Effizienz

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Effizienz betreffen Performanceanforderungen sowie Anforderungen zum Verbrauchsverhalten beim Betrieb des Systems.

Änderbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Änderbarkeit betreffen den Aufwand, der erforderlich ist, Änderungen an der Software vorzunehmen. Anlässe für Änderungen können Korrekturen, Verbesserungen oder geänderte Anforderungen sein.

Übertragbarkeit

Nicht-funktionale Anforderungen im Bereich Übertragbarkeit betreffen die Eignung des Systems, von einer Umgebung in eine andere übertragen zu werden. Dabei kann es sich um eine organisatorische Umgebung, eine andere Hardware- oder Softwareumgebung handeln.

Randbedingungen

Randbedingungen legen Bedingungen und Einschränkungen fest, unter denen das Projekt durchgeführt wird und die für die Entwicklung des Systems zu beachten sind. Randbedingungen sind häufig eine direkte Folge des vorgegebenen organisatorischen und technischen Rahmens (dieser ist im Thema Organisatorischer und technischer Rahmen vorgegeben). Beispiele für Randbedingungen sind

- Richtlinien,
- einzuhaltende Standards wie z.B. Referenzarchitekturen,
- Entwicklungsmethoden,
- technologische Vorgaben wie Hardware- oder Software-Plattformen und
- zwingend einzuhaltende Terminvorgaben.

C.1.10.11.4 Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur

Für die Einordnung, Systematisierung, Kategorisierung und auch Priorisierung von Anforderungen ist ein Koordinierungsrahmen hilfreich, um die Visualisierung der Anwenderanforderungen zu erleichtern. Diese Aufgabe kann eine *Gesamtsystemarchitektur* leisten, die die Sichtweise des Anwenders und/oder des Betriebs repräsentiert. Sie ist ein *nicht verbindlicher* Vorschlag, der organisatorische, fachliche aber auch technische Sichten darstellen kann.

Die Gesamtsystemarchitektur muss eine Verbindung zu den im Thema Abgrenzung des Systems benannten Geschäftsprozessen, (Nachbar-)Systemen und im Weiteren zu den Anforderungen herstellen. Dieses dient Thema dazu,

- Fakten wie z.B. verbindlich einzusetzende, bereits etablierte Systeme zu benennen (etwa ein konkretes Datenbankmanagementsystem).
- Vorstellungen zu artikulieren, wie die Realisierung und die Einbettung des zu entwickelnden Systems möglich ist (etwa Zugriff über mobile Rechner).

Festlegungen werden an dieser Stelle nur insofern getroffen, als dass sie Fakten betreffen, die die Entwickler zwingend berücksichtigen müssen. Ansonsten dient dieses Thema dazu, Erwartungen an die Einbettung des Systems hinsichtlich der fachlichen Funktion und der technischen Einbettung zu formulieren.

Zur Darstellung der fachlichen Architektur eignen sich einfache Grafiken. Auch eine modellbasierte Darstellung, z.B. mittels UML-Komponentendiagrammen, kann erfolgen.

Lebenszyklus

Der Lebenszyklus des zu entwickelnden Systems endet nicht mit der Erstellung des Produkts, sondern umfasst auch noch die Zeit nach der Überführung in den Wirkbetrieb, in der Fehlerbehebungen, Anpassungen und Erweiterungen der Funktionalität vorgenommen werden. Der Lebenszyklus endet schließlich mit der Ablösung des Systems durch ein Nachfolgeprodukt. Es wird daher dargelegt,

- wie die Weiterentwicklung des Systems nach dem Projekt weitergeht,
- wie Nutzung und Betrieb verlaufen,
- ob und welche Ausbaustufen des Systems geplant sind,
- wann und wie das System stillgelegt werden soll.

Diese Punkte besitzen einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des Systems und insbesondere auf die Erstellung der Systemarchitektur.

C.1.10.11.5 Lieferumfang

Es werden alle Gegenstände und Dienstleistungen aufgelistet, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung (von AN) erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung das zu entwickelnde System, Teile des Systems, ein unterstützendes System, Teile eines unterstützenden Systems, Dokumente und vereinbarte Dienstleistungen enthalten.

C.1.10.11.6 Abnahmekriterien

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien die Lieferung (von AN) erfüllen muss, um den an sie gestellten Anforderungen zu entsprechen. Sie sollen prüfbar dargestellt werden. Abnahmekriterien beziehen sich sowohl auf funktionale als auch auf nicht-funktionale Anforderungen.

In der Phase bis zur Auftragsvergabe können die Abnahmekriterien nur in einer allgemeinen Form, z.B. als K.O.-Kriterien, angegeben werden. Die allgemeinen Abnahmekriterien sollten auch die Forderung nach einer Erstellung von Abnahmekriterien durch den Auftragnehmer enthalten. Dabei sind der Aufbau und die Anzahl der Abnahmekriterien durch den Auftraggeber zu skizzieren. Eine Strukturierung der Abnahmekriterien nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen

- Ausgangssituation,
- Aktion(en) und
- erwartetes Ergebnis

ist anzustreben. In jedem Fall müssen die erwarteten Ergebnisse der Abnahme pro Abnahmekriterium festgelegt werden.

Die Abnahmekriterien sind Grundlage der Abnahmeprüfung und ggf. auch für die Prüfung zur betriebliche Freigabe und gehen als Anforderungen in die Abnahmespezifikation sowie ggf. in die Prüfspezifikation Inbetriebnahme ein.

Erzeugt

Abnahme der Lieferungen:

Abnahmeerklärung

Prüfung der Lieferungen:

Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation

C.1.10.12 Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt

Ziel der Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt ist es, Erfassung und Erstellung der Anwenderanforderungen zu bewerten und das mögliche Realisierungsrisiko des Auftraggebers so weit als möglich transparent und beherrschbar zu gestalten. Somit hat der Auftraggeber auf der Basis seiner Bewertungsmöglichkeiten bereits überprüft, ob die Anwenderanforderungen aus seiner Sicht technisch machbar, finanzierbar, wirtschaftlich und wichtig sind.

Bei wirtschaftlich fraglichen Anforderungen beziehungsweise bei kostenseitig nicht ausreichend abschätzbaren Anforderungen kann der Auftraggeber hilfsweise auf eine Optionierung der Leistungen, das heißt Einholung von optional anzubietenden Leistungen beziehungsweise Leistungspaketen, zurückgreifen, um auf Basis tatsächlicher Kostenangaben eine Bewertung durchzuführen.

Das Produkt Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt dokumentiert die Bewertungsergebnisse für die bis dahin erfassten Anwenderanforderungen. Dabei ist die Bewertung kaum durchführbar, wenn nicht bereits eine Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur oder eine konkrete Systemarchitektur vorliegen, also bereits Lösungsansätze vorhanden sind. Hierzu kann eine Evaluierung von Fertigprodukten wertvolle Beiträge leisten.

Die Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt baut auf vorher festgelegten Bewertungskriterien auf. Die Bewertungsergebnisse der Anforderungsbewertung werden in das Produkt Lastenheft Gesamtprojekt eingearbeitet.

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Projektleiter, Projekteigner, Fachverantwortlicher</u>
Aktivität	Lastenheft Gesamtprojekt bewerten
Vorlagen	<u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtprojekt aufgeteilt</u>
Sonstiges	Initial

C.1.10.12.1 Bewertungskriterien Gesamtprojekt

In diesem Thema werden die Bewertungskriterien festgelegt, die bei der Anforderungsbewertung bzw. der Bewertung des Produkts Lastenheft Gesamtprojekt zu berücksichtigen sind. Die Bewertungskriterien sollten folgende Aspekte abdecken:

- die Plausibilität der definierten Anforderungen,
- die Beherrschbarkeit der Komplexität,
- die Prüfung der Möglichkeiten zum Einsatz von Fertigprodukten,
- die Übereinstimmung der Schutzbedarfsfeststellung mit den Anforderungen an die Informationssicherheit und den Datenschutz,
- die Auswirkungen auf die vorhandene IT-Infrastruktur,
- die Kostenschätzungen für einzelne Anforderungen,
- die Übereinstimmung mit gesetzlichen Verpflichtungen sowie
- die Übereinstimmung mit Anforderungen an die Regeltreue (Compliance), soweit diese über gesetzliche Verpflichtungen hinausgehen.

Für eine Bewertung der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit der Anforderungen sollte eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des zu entwickelnden Systems durchgeführt werden, die unter anderem zu beachtende laufende Kosten aufführen und Grenzwerte für Kosten von Maßnahmen festlegen sollte.

C.1.10.12.2 Bewertungsergebnisse Gesamtprojekt

Zu den Ergebnissen der Anforderungsbewertung gehört insbesondere eine Gesamtbewertung der Anwenderanforderungen. Sie bewertet, inwieweit vorgegebene Restriktionen, die entweder vom Haushalt/Budget, von Terminplänen oder von verfügbaren Ressourcen gesetzt werden, eingehalten werden können beziehungsweise überschritten werden. Des Weiteren werden alle erfassten Anwenderanforderungen geprüft und ihre Einstufung bewertet:

- Es werden die zurückgestellten Anwenderanforderungen und die Begründung der Zurückstellung geprüft (zum Beispiel ist die Notwendigkeit nicht nachweisbar).
- Es werden die modifizierten Anwenderanforderungen und die Begründung der Modifikation geprüft (zum Beispiel durch den wirtschaftlicheren Einsatz von Fertigprodukten).
- Es werden neu hinzugekommene Anwenderanforderungen hinsichtlich ihrer Notwendigkeit geprüft (zum Beispiel sind wichtige nicht-funktionale Anwenderanforderungen nicht erfasst worden).

Zu den Bewertungsergebnissen gehören zusätzlich die Ergebnisse der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit der Anwenderanforderungen, beispielsweise Kosten-Nutzen-Abwägungen, Aufzeigen von kostentreibenden Anwenderanforderungen sowie die Finanzierbarkeit der Anwenderanforderungen.

C.1.11 Systementwurf

C.1.11.1 Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)

Das Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) ist das Pendant zu dem Auftraggeberprodukt Lastenheft (Anforderungen) auf Auftragnehmerseite. Es wird vom Auftragnehmer in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber erstellt und stellt das zentrale Ausgangsdokument der Systemerstellung dar.

Wesentliche Inhalte des Gesamtsystementwurfs sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das zu entwickelnde Gesamtsystem. Die Anforderungen werden aus dem Lastenheft (Anforderungen) übernommen und geeignet aufbereitet. Eine erste Grobarchitektur des Systems wird entwickelt und in einer Schnittstellenübersicht beschrieben. Das zu entwickelnde System sowie weitere ggf. zu entwickelnde Systeme werden identifiziert und den Anforderungen zugeordnet. Zusätzliche Anforderungen an die Logistik werden in Zusammenarbeit mit dem Logistikverantwortlichen erarbeitet. Abnahmekriterien und Lieferumfang für das fertige Gesamtsystem werden aus dem Lastenheft (Anforderungen) übernommen und konkretisiert. Um sicher zu stellen, dass alle Anforderungen berücksichtigt sind, wird eine Anforderungsverfolgung, sowohl hin zum Lastenheft (Anforderungen) als auch zu den Systemen, durchgeführt.

Zur Erstellung des Gesamtsystementwurfs sind Kenntnisse aus unterschiedlichen Disziplinen wie Systementwicklung, Sicherheit, Ergonomie und Logistik notwendig, die üblicherweise nicht von einer Person abgedeckt werden können. Da Anforderungen den Kern der Spezifikation darstellen, fällt dem Anforderungsanalytiker (AN) die verantwortliche Rolle für die Erstellung des Gesamtsystementwurfs zu. Für die inhaltliche Ausarbeitung benötigt er jedoch intensive Unterstützung durch Experten der verschiedenen Disziplinen.

Zu jedem im Gesamtsystementwurf identifizierten System und Segment werden die entsprechenden Produkte wie Spezifikation und Architektur erstellt. Anforderungen an die Logistik werden in der Spezifikation logistische Unterstützung weiterverfolgt.

Verantwortlich	<u>Anforderungsanalytiker (AN)</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher, Prüfer, QS-Verantwortlicher, Systemarchitekt, Systemintegrator, Informationssicherheitsverantwortlicher, Datenschutzverantwortlicher, Betriebsverantwortlicher</u>
Aktivität	<u>Gesamtsystem entwerfen</u>
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Systemanalyse</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, Modellierungswerkzeug</u>
Vorlagen	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)(.odt .doc)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Systemerstellung:</u> <u>Sicherheitskonzeption, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u> <u>Berücksichtigung des IT-Betriebs bei der Systemerstellung:</u> <u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb</u> <u>Einfluss der Altsystemanalyse auf die Systemerstellung:</u> <u>Altsystemanalyse</u> <u>Konsistenz von Anwenderaufgabenanalyse und Gesamtsystementwurf:</u> <u>Anwenderaufgabenanalyse</u> <u>Konsistenz von Lasten- und Pflichtenheft (ohne Vertrag):</u> <u>Lastenheft (Anforderungen)</u> <u>Vorgaben im Gesamtsystementwurf bezüglich Fertigprodukten:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtsystem entworfen</u>
Sonstiges	<u>Initial</u>

C.1.11.1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

In diesem Thema werden die Ausgangssituation und der Anlass zur Durchführung des Projektes anschaulich dargestellt. Es wird beschrieben, welche Defizite bzw. Probleme existierender Systeme oder auch der aktuellen Situation zur Entscheidung geführt haben, das Projekt durchzuführen, und welche Vorteile durch den Einsatz des neuen Systems erwartet werden.

Es werden zusätzlich alle relevanten Stakeholder des Projektes benannt und die technische und fachliche Einbettung des zu entwickelnden Systems in seine Umgebung skizziert. Zusätzlich werden erste Rahmenbedingungen für die Entwicklung identifiziert und beschrieben. Rahmenbedingungen können beispielsweise technische Vorgaben oder Vorgaben zur Sicherheit sein.

C.1.11.1.2 Dekomposition des Gesamtsystems

In der Dekomposition des Gesamtsystems wird das zentrale System mit allen ggf. zusätzlich benötigten Systemen identifiziert und festgelegt, welche Logistikelemente erstellt werden. Zudem werden die zu erstellenden Architekturdokumente und Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepte benannt. Grundlage sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen sowie die Skizze der Gesamtsystemarchitektur aus dem Lastenheft. Beistellungen des Auftraggebers werden berücksichtigt.

Die Gesamtsystemarchitektur wird hinsichtlich der möglichen Verwendung von Fertigprodukten geprüft. Gegebenenfalls wird deshalb bereits auf Basis des Pflichtenhefts eine Marktsichtung für Fertigprodukte durchgeführt, um den Einfluss möglicher Fertigproduktkandidaten auf die Anforderungen und die Systemarchitektur abschätzen zu können.

Erzeugt

Architekturen und Realisierung der Systeme:

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (System),
Systemarchitektur (System)

Elemente des Gesamtsystems:

Ausbildungsunterlagen, Logistische Unterstützungsdokumentation,
Nutzungsdokumentation, System

Migration von Altsystemen:

Altsystemanalyse (System), Migrationskonzept (System)

C.1.11.1.3 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen beschreiben die Fähigkeiten eines Systems, die ein Anwender erwartet, um mit Hilfe des Systems ein fachliches Problem zu lösen. Die Anforderungen werden aus den zu unterstützenden Geschäftsprozessen und den Ablaufbeschreibungen zur Nutzung des Systems abgeleitet.

Die Beschreibung der funktionalen Anforderungen erfolgt beispielsweise in Form von Anwendungsfällen (Use Cases). Ein Anwendungsfall beschreibt dabei einen konkreten, fachlich in sich geschlossenen Teilvorgang. Die Gesamtheit der Anwendungsfälle definiert das Systemverhalten. Ein Anwendungsfall kann in einfachem Textformat beschrieben werden, häufig stehen jedoch organisationsspezifische Muster zur Beschreibung zur Verfügung. Für datenzentrierte Systeme wird im Rahmen der funktionalen Anforderungen ein erstes fachliches Datenmodell erstellt, das als Grundlage des späteren Datenbankentwurfs dient. Das fachliche Datenmodell des Systems wird aus den Entitäten des Domänenmodells abgeleitet.

Die funktionalen Anforderungen sind die zentralen Vorgaben für die Systementwicklung. Sie werden in das Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) übernommen und bei Bedarf konkretisiert.

C.1.11.1.4 Lebenszyklusanalyse

Ausgehend von den Anforderungen werden die zu unterstützenden Phasen im Lebenszyklus (Entwicklung, Wartung und Stilllegung) bestimmt. Es wird festgelegt, für welche der im Thema Dekomposition des Gesamtsystems identifizierten Systeme ein Logistisches Unterstützungskonzept zu erstellen ist.

C.1.11.1.5 Nicht-funktionale Anforderungen

In diesem Thema werden die im Lastenheft beschriebenen nicht-funktionalen Anforderungen aufgeführt, ggf. konkretisiert und deren Umsetzung erläutert.

Sofern das Lastenheft Vorgaben zur Informationssicherheit, zum Datenschutz oder zum IT-Betrieb enthält, ist basierend auf diesen Vorgaben, den übrigen Anforderungen, der Dekomposition des Gesamtsystems und der Schnittstellenübersicht festzulegen,

- ob bereits auf der Ebene des Gesamtsystems eine Sicherheitskonzeption zu erstellen ist, um Bedrohungen und Maßnahmen dokumentieren zu können. Hierbei ist zusätzlich die vom Auftraggeber bereitgestellte Schutzbedarfsfeststellung zu berücksichtigen.
- ob diese Vorgaben geändert oder erweitert werden müssen. Beabsichtigte Änderungen und Erweiterungen müssen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden und führen ggf. zu einer Vertragsanpassung.

Erzeugt	Berücksichtigung der Vorgaben zum Datenschutz auf Ebene des Gesamtsystems: <u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz (Gesamtsystem)</u> Berücksichtigung der Vorgaben zum IT-Betrieb auf Ebene des Gesamtsystems: <u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb (Gesamtsystem)</u> Berücksichtigung der Vorgaben zur Informationssicherheit auf Ebene des Gesamtsystems: <u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit (Gesamtsystem)</u> Berücksichtigung ergonomischer Aspekte: <u>Anwenderaufgabenanalyse (System), Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide) (System)</u> Erstellung einer Sicherheitskonzeption auf Ebene des Gesamtsystems: <u>Sicherheitskonzeption (Gesamtsystem)</u>
----------------	--

C.1.11.1.6 Schnittstellenübersicht

Zur Darstellung der Zusammenhänge zwischen dem System und seiner Umgebung wird eine Schnittstellenübersicht erstellt. Ausgehend vom System werden Schnittstellen zum Anwender, zu anderen im Projekt zu entwickelnden Systemen, zur Logistik und zu Nachbarsystemen identifiziert und in geeigneter Form dokumentiert.

Die konkrete Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in den Spezifikationen der Systemelemente sowie in der Spezifikation logistische Unterstützung.

C.1.11.1.7 Lieferumfang

Es sind alle Gegenstände und Dienstleistungen aufzulisten, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung ein System, Teile eines Systems, Dokumente und Dienstleistungen enthalten.

Erzeugt	Lieferumfang der Auslieferungen: <u>Lieferung</u>
----------------	---

C.1.11.1.8 Abnahmekriterien und Vorgehen zur Ausgangsprüfung

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien die Lieferung erfüllen muss, um den Anforderungen zu entsprechen. Sie sollten messbar dargestellt werden und können nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen - Ausgangssituation, Aktion(en) und erwartetes Ergebnis - strukturiert werden. Aus vertraglicher Sicht beschreiben die Abnahmekriterien die Bedingungen für die Entscheidung, ob das Endprodukt die gestellten Anforderungen erfüllt oder nicht. Abnahmekriterien können sich sowohl auf einzelne Anforderungen ("Unter welchen Bedingungen gilt die Anforderung als erfüllt?") als auch auf den Lieferumfang ("Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit eine konkrete Lieferung abgenommen wird?") beziehen. Die

Definition der Abnahmekriterien ist Aufgabe des Auftraggebers; der Auftragnehmer sollte sie aber kennen und in seinem Pflichtenheft auch benennen, um Klarheit darüber zu besitzen, unter welchen Bedingungen das System abgenommen wird. Unter Umständen und bei entsprechender vertraglicher Vereinbarung kann es außerdem sinnvoll sein, dass der Auftragnehmer die konkreten Abnahmekriterien definiert.

Der Auftragnehmer sollte vor der Auslieferung möglichst sicher sein, dass die Lieferung auch abgenommen wird und deswegen eine geeignete Ausgangsprüfung durchführen. Die zu liefernden Systemelemente werden anhand einer Prüfspezifikation Systemelement, die zu liefernden Dokumente (insbesondere die Logistische Unterstützungsdokumentation) anhand einer Prüfspezifikation geprüft. Die dazu notwendigen Prüffälle werden aus den Abnahmekriterien abgeleitet, können aber in der Regel nicht vollständig identisch mit den Prüffällen des Auftraggebers sein, da der Auftragnehmer z.B. keinen Zugang zur Zielpattform hat oder die tatsächlichen Anwender nicht einbinden kann.

Erzeugt

Prüfung der Auslieferungen:

Prüfprotokoll, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement,
Prüfspezifikation, Prüfspezifikation Systemelement

C.1.11.1.9 Anforderungsverfolgung zum Lastenheft

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung zum Lastenheft wird zusammenfassend die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen aus dem Lastenheft zu den Anforderungen im Pflichtenheft dargestellt. Die bidirektionale Verfolgbarkeit muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.11.1.10 Anforderungsverfolgung zu den Spezifikationen

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird im Pflichtenheft zusammenfassend die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen zu den Elementen der Gesamtsystemarchitektur (System, Segment oder Logistik) dargestellt. Die bidirektionale Verfolgbarkeit muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.11.1.11 Glossar

Das Glossar ist eine Sammlung aller verwendeten Fachbegriffe und dient dazu, allen Projektbeteiligten ein gemeinsames Verständnis zu ermöglichen. Damit können unterschiedliche Interpretationen und Missverständnisse vermieden werden und das Verständnis der Anforderungen wird erhöht. Das Glossar ist für alle Projektbeteiligten verbindlich.

Es empfiehlt sich, neben der Erläuterung der Begriffe auch mögliche Abkürzungen und für eventuelle Rückfragen auch die Herkunft bzw. die Quelle der Erläuterung anzugeben.

C.1.11.2 Systemarchitektur

Ausgehend von den funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das System ist es Aufgabe des Systemarchitekten, eine geeignete Systemarchitektur zu entwerfen. Die Architekturprodukte dienen dabei sowohl als Leitfaden als auch zur Dokumentation der Entwurfsentscheidungen.

In einem ersten Schritt werden richtungsweisende Architekturprinzipien festgelegt und mögliche Entwurfsalternativen untersucht. Entsprechend der gewählten Entwurfsalternative wird die Zerlegung (Dekomposition) des Systems in Segmente, HW-, SW- und Externe Einheit beschrieben (vergleiche Produktstrukturierung).

Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Elementen und zur Umgebung werden identifiziert und im Überblick dargestellt. Zusätzlich werden querschnittliche Systemeigenschaften wie Sicherheitskonzept, Transaktionskonzept oder Loggingkonzept festgelegt.

Die gewählte Architektur wird hinsichtlich ihrer Eignung für das zu entwickelnde System bewertet. Offene Fragen können beispielsweise im Rahmen einer prototypischen Entwicklung geklärt werden.

Hauptverantwortlicher für den Architekturentwurf ist der Systemarchitekt. Unterstützt wird er von verschiedenen Experten zu Einzelthemen wie HW-Entwicklung, SW-Entwicklung, Logistik, Sicherheit oder Ergonomie.

Die Architektur stellt das zentrale Dokument für die Erstellung weiterer Produkte dar. Sie legt alle Segmente, HW-, SW- und Externe Einheiten des Systems fest. Entsprechend den Vorgaben werden für jede HW- oder SW-Einheit eine Architektur sowie für die jeweiligen Elemente die Spezifikationen erstellt.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>SW-Architekt</u> , <u>Informationssicherheitsverantwortlicher</u> , <u>Datenschutzverantwortlicher</u> , <u>Betriebsverantwortlicher</u>
Aktivität	System entwerfen
Methoden	<u>Designverifikation</u> , <u>Prototyping</u> , <u>Systemdesign</u>
Werkzeuge	<u>Modellierungswerkzeug</u>
Vorlagen	<u>Systemarchitektur(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> (Dekomposition des Gesamtsystems)
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.11.2.1 Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen

Grundsätzlich gibt es für ein System mehrere Architekturlösungen, von denen jede ihre Vor- und Nachteile hat. Durch die Beschreibung der zugrunde liegenden Architekturprinzipien sowie möglicher Entwurfsalternativen wird der Entscheidungsprozess zur letztendlich gewählten Architektur dokumentiert und die Basis für eine Architekturbewertung gelegt.

Architekturprinzipien sind Vorgaben, die beispielsweise auf Grund der Systemart oder anderer Systemeigenschaften richtungweisend für den Architekturentwurf sind. Auf Systemebene kann dies beispielsweise die Festlegung der Anwendungsdomäne (Eingebettetes System, Informationssystem) oder die Entscheidung für ein verteiltes System sein.

Entwurfsalternativen beschreiben unterschiedliche Möglichkeiten der Dekomposition des Systems in Segmente, HW-, SW- und Externe Einheit. Für jede Alternative werden anhand einer zu definierenden Kriterienliste Vor- und Nachteile identifiziert und die Lösung bewertet. Als Grundlage für die Suche nach möglichen Entwurfsalternativen eignen sich auf Systemebene beispielsweise Musterarchitekturen.

Vorgaben zu Architekturprinzipien sowie Einschränkungen bei möglichen Entwurfsalternativen ergeben sich vor allem aus den Anforderungen der Systemspezifikation beziehungsweise des Gesamtsystementwurfs.

C.1.11.2.2 Dekomposition des Systems

Im Rahmen der Dekomposition wird die statische Struktur des Systems festgelegt. Die statische Struktur beschreibt die Zerlegung in Segmente und Einheiten. Das Entwurfsergebnis wird als Graph der zu realisierenden Segmenttypen und Einheitentypen sowie ihrer Beziehungen untereinander dokumentiert. Grundlage der Dekomposition sind die Anforderungen aus der Systemspezifikation. Randbedingungen für die Zerlegung werden durch die in der Systemarchitektur identifizierten Architekturprinzipien sowie die getroffenen Entwurfsentscheidungen vorgegeben.

Für jede im Rahmen der Dekomposition identifizierte Einheit wird festgelegt, ob es sich um eine HW-, eine SW- oder eine Externe Einheit handelt und für welche HW- und SW-Einheiten die Erstellung einer separaten Architektur notwendig ist. Abhängig vom Umfang und der Komplexität kann die Architektur des übergeordneten Systems auch bereits eine Betrachtung bis auf Modulebene enthalten.

Für Externe Einheiten, die dem Projekt noch nicht vorliegen, muss dokumentiert werden, wie deren Beschaffung erfolgt. Bei einer Marktsichtung von Fertigprodukten muss auf die Verfügbarkeit des Quellcodes geachtet werden. Fertigprodukte ohne verfügbaren Quellcode sollten nur mit entsprechender Begründung verwendet werden ("Comply-or-Explain"). Zudem sollten bei der Auswahl von Fertigprodukten solche mit vorhandener IT-Sicherheitsprüfung (z.B. durch das BSI) bevorzugt werden.

Erzeugt

Architekturen der Einheiten des Systems:

SW-Architektur (SW-Einheit)

Beschaffung der Externen Einheiten des Systems:

Make-or-Buy-Entscheidung (Externe Einheit), Marktsichtung für Fertigprodukte (Externe Einheit)

Elemente des Systems:

Externe Einheit, SW-Einheit, Segment

C.1.11.2.3 Externe Systemelemente

In diesem Thema werden alle zum Einsatz kommenden Fertigprodukte zusammenfassend aufgeführt. Hierzu zählen auch eingesetzte Frameworks und Laufzeitumgebungen externer Anbieter. Jedes Fertigprodukt ist mit dessen Namen, Version, Lizenz und Anbieter zu beschreiben. Ziel ist es, einen automatisierbaren Abgleich der verwendeten externen Systemelemente zu ermöglichen, um diese beispielsweise regelmäßig automatisiert auf bekannt gewordene Sicherheitslücken zu prüfen.

C.1.11.2.4 Querschnittliche Systemeigenschaften

In einem System lassen sich systemelementspezifische und systemübergreifende Eigenschaften unterscheiden. Lösungen für systemelementspezifische Eigenschaften werden in den Spezifikationen der jeweiligen Systemelemente ausgearbeitet. Lösungen für systemübergreifende Eigenschaften werden hier beschrieben.

Zu typischen systemübergreifenden Eigenschaften zählen bei SW-Systemen beispielsweise Transaktionsanforderungen, Persistierung von Daten oder Anforderungen an Logging und Tracing. Für HW-Systeme können dies beispielsweise einheitliche Steckerbelegungen oder systemübergreifende Sicherheitsanforderungen sein. Welche querschnittlichen Systemeigenschaften zu berücksichtigen sind, wird im Rahmen dieses Themas festgelegt.

C.1.11.2.5 Schnittstellenübersicht

In der Schnittstellenübersicht der Systemarchitektur werden die Schnittstellen des Systems sowie die Schnittstellen seiner Systemelemente im Überblick dargestellt. Zur Beschreibung der Schnittstellenübersicht wird jeweils nur die Kommunikation auf einer Ebene betrachtet:

- Auf Ebene des Systems werden die Schnittstellen der Systeme untereinander sowie zur Umgebung beschrieben.
- Auf Ebene der Segmente werden die Schnittstellen zwischen den Segmenten innerhalb des Systems beschrieben.
- Auf Ebene der Einheiten werden die Schnittstellen zwischen den Einheiten innerhalb des Segments beschrieben.

Umgebungsschnittstellen eines Systems oder eines Systemelements können beispielsweise zum Anwender (Anwenderschnittstelle), zur Logistik (Dokumentation) oder zu anderen im Projekt zu entwickelnden Systemen (Mess- und Prüfgeräte, Ersatzteile) existieren. Die detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in den jeweiligen Spezifikationen der Systemelemente.

C.1.11.2.6 Übergreifender Datenkatalog

Systeme und Systemelemente tauschen zur Kommunikation Daten aus. Auf Hardwareebene handelt es sich beispielsweise um Signale, auf Softwareebene um serialisierbare Objekte zum Datentransport. Im übergreifenden Datenkatalog des Systems werden alle Datenstrukturen und Signale beschrieben, die an den Schnittstellen ausgetauscht werden, sowie mögliche Wertebelegungen.

Daten und Signale des Systems dienen als Vorgaben für den Datenkatalog der SW-Einheiten sowie den Daten- und Signalkatalog der HW-Einheiten.

Erzeugt

Datenbankentwurf für das System:
Datenbankentwurf (System)

C.1.11.2.7 Zu spezifizierende Systemelemente

Die Erstellung einer Spezifikation für ein Systemelement ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Spezifikationsaufwands an die Projekterfordernisse hat der Systemarchitekt abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und den Anforderungen die Möglichkeit festzulegen, für welche Systemelemente eine Systemspezifikation zu erstellen ist.

Kriterien für die Notwendigkeit einer Spezifikation können beispielsweise sein: die Sicherheit des Systemelements, die Komplexität der Anforderungen an das Systemelement oder die Vorgaben zur Prüfung aus dem QS-Handbuch sowie dem jeweiligen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept. Für Systemelemente, die einer Prüfung unterzogen werden, ist in jedem Fall eine Systemspezifikation zu erstellen, da sie als Vorgabe der Prüfspezifikation Systemelement dient.

Wenn Systemelemente als nicht zu spezifizieren eingestuft werden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt

Spezifikation des Systems:
Externe-Einheit-Spezifikation (Externe Einheit), Systemspezifikation (Segment; System)

C.1.11.2.8 Informationssicherheits- und datenschutzkritische Systemelemente

Für das System selbst und jedes im Thema Dekomposition des Systems identifizierte Systemelement (Segmente und Externe Einheiten) ist festzulegen, ob das Systemelement als kritisch bzgl. Informationssicherheit und Datenschutz einzustufen ist. Die Einstufung leitet sich aus den in der jeweiligen Spezifikation beschriebenen Anforderungen sowie den vom Auftraggeber bereitgestellten Produkten

- Schutzbedarfsfeststellung,
- Vorgaben zur Informationssicherheit und
- Vorgaben zum Datenschutz

ab. Für jedes informationssicherheits- und datenschutzkritische Systemelement muss angegeben werden, ob eine eigenständige Sicherheitskonzeption erforderlich ist oder die Sicherheitskonzeption des Gesamtsystems ergänzt wird.

Sofern für die Realisierung oder den Einsatz eines Systemelements die Vorgaben des Auftraggebers geändert oder erweitert werden müssen, sind die notwendigen Änderungen und Erweiterungen mit einer Begründung in die Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit bzw. zum Datenschutz aufzunehmen. Alle geplanten Änderungen und Erweiterungen müssen vorab mit dem Auftraggeber abgestimmt und von diesem bewilligt werden.

Erzeugt

Berücksichtigung der Vorgaben zum Datenschutz auf Ebene des Systems:

Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz (Externe Einheit; Segment; System)

Berücksichtigung der Vorgaben zur Informationssicherheit auf Ebene des Systems:

Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit (Externe Einheit; Segment; System)

Erstellung einer Sicherheitskonzeption auf Ebene des Systems:

Sicherheitskonzeption (Externe Einheit; Segment; System)

C.1.11.2.9 Auswirkungen auf den IT-Betrieb

Entwurfsentscheidungen und der Einsatz externer Systemelemente können Auswirkungen auf den späteren IT-Betrieb haben. Sofern diese Auswirkungen nicht mit den Vorgaben zum IT-Betrieb übereinstimmen, sondern Änderungen oder Erweiterungen erfordern, sind sie in Abstimmung mit dem Auftraggeber in der Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb zu dokumentieren.

Für das System selbst und jedes im Thema Dekomposition des Systems identifizierte Systemelement (Segmente und Externe Einheiten) ist festzulegen, ob für dessen Realisierung oder Einsatz die Vorgaben des Auftraggebers erweitert werden müssen. Die notwendigen Erweiterungen sind aufzuführen und zu begründen.

Erzeugt

Berücksichtigung der Vorgaben zum IT-Betrieb auf Ebene des Systems:

Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb (Externe Einheit; Segment; System)

C.1.11.2.10 Designabsicherung

Wurde ein Architekturentwurf gewählt und bis auf Einheitenebene ausgearbeitet, so ist sicherzustellen, dass der gewählte Entwurf Anforderungen in geeigneter Weise umsetzt. Dies wird im Rahmen einer Designverifikation geprüft und dokumentiert.

Im Thema Designabsicherung wird festgelegt, welche Methoden zur Designverifikation eingesetzt werden und nach welchen Kriterien geprüft wird, ob das Design die Anforderungen abdeckt. Eine häufig eingesetzte Methode zur Designverifikation ist die Entwicklung von Prototypen. Werden diese in einem Vorprojekt eingesetzt, haben die Anwender zusätzlich die Möglichkeit, anhand des Prototypen die Anforderungen auf Vollständigkeit zu prüfen.

Vorgaben zur Designverifikation sind die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen der Systemspezifikation sowie die identifizierten Architekturprinzipien. Durchführung und Ergebnisse der Verifikation werden dokumentiert. Sie können eventuell eine Neubewertung der Entwurfsentscheidungen sowie eine Überarbeitung der Architektur nach sich ziehen.

C.1.11.3 SW-Architektur

Für jede in der Systemarchitektur identifizierte SW-Einheit wird eine SW-Architektur erstellt. Ausgehend von den funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an die SW-Einheit ist es Aufgabe des SW-Architekten, eine geeignete SW-Architektur zu entwerfen. Das Produkt SW-Architektur dient dabei sowohl als Leitfaden zum Entwurf als auch zur Dokumentation der Entwurfsentscheidungen.

Wie in der Systemarchitektur werden richtungweisende Architekturprinzipien festgelegt und mögliche Entwurfsalternativen untersucht. Entsprechend der gewählten Entwurfsalternative wird die Zerlegung (Dekomposition) der SW-Einheit in SW-Komponenten, SW-Module und Produkte vom Typ Externes SW-Modul beschrieben (vergleiche Produktstrukturierung).

Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Elementen und zur Umgebung werden identifiziert und im Überblick dargestellt. Ein Datenkatalog der an den Schnittstellen ausgetauschten Datenstrukturen wird erstellt.

Die gewählte Architektur wird hinsichtlich ihrer Eignung für das geforderte System bewertet. Offene Fragen können beispielsweise im Rahmen einer prototypischen Entwicklung geklärt werden.

Der Entwurf der SW-Architektur kann Änderungen der Systemarchitektur nach sich ziehen. Abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch wird die Änderung vom Systemarchitekten geprüft und gegebenenfalls direkt eingearbeitet. Im Einzelfall kann ein expliziter Änderungsantrag notwendig sein.

Hauptverantwortlicher für den Entwurf der SW-Architektur ist der SW-Architekt. Unterstützt wird er dabei vom SW-Entwickler sowie von verschiedenen Experten zu Einzelthemen wie Logistik, Sicherheit oder Ergonomie.

Die SW-Architektur stellt das zentrale Dokument für die Erstellung weiterer Produkte dar. Sie legt alle SW-Komponenten und SW-Module der SW-Einheit fest. Entsprechend ihren Vorgaben werden die jeweiligen Elemente mit ihren Spezifikationen erstellt.

Verantwortlich	<u>SW-Architekt</u>
Mitwirkend	<u>SW-Entwickler</u> , <u>Systemarchitekt</u> , <u>Systemintegrator</u> , <u>Informationssicherheitsverantwortlicher</u> , <u>Datenschutzverantwortlicher</u> , <u>Betriebsverantwortlicher</u>
Aktivität	SW-Einheit entwerfen
Methoden	<u>Designverifikation</u> , <u>Prototyping</u> , <u>Systemdesign</u>
Werkzeuge	<u>Modellierungswerkzeug</u>
Vorlagen	<u>SW-Architektur(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur</u> (Dekomposition des Systems)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Einheit(en) entworfen</u>

C.1.11.3.1 Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen

Die Beschreibung des Themas Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen entspricht weitgehend dem Thema Architekturprinzipien und Entwurfsalternativen der Systemarchitektur.

Zu den Architekturprinzipien auf SW-Ebene zählen beispielsweise die Entscheidung für ein Programmierparadigma (objektorientiert, prozedural), die Entscheidung für eine Technologie (CORBA, EJB) oder auch die Vorgabe für eine spezielle Systemart (verteilte Internetanwendung, Desktopanwendung). Hilfestellung bei Entwurfsalternativen für die SW-Entwicklung geben beispielsweise Entwurfsmuster, Musterarchitekturen und Entwurfsheuristiken.

C.1.11.3.2 Dekomposition der SW-Einheit

Im Rahmen der Dekomposition wird die statische Struktur der SW-Einheit festgelegt. Die statische Struktur beschreibt die Zerlegung in SW-Komponenten und SW-Module. Das Entwurfsergebnis wird als Graph der zu realisierenden SW-Elemente sowie ihrer Beziehungen untereinander dokumentiert. Zur Darstellung können beispielsweise Komponenten- und/oder Klassendiagramme verwendet werden. Grundlage der Dekomposition sind die Anforderungen aus der SW-Spezifikation der SW-Einheit oder eines übergeordneten Systemelements. Randbedingungen werden durch die in der SW-Architektur identifizierten Architekturprinzipien sowie die getroffenen Entwurfsentscheidungen vorgegeben.

Für Externe SW-Module, die dem Projekt noch nicht vorliegen, muss dokumentiert werden, wie deren Beschaffung erfolgt. Bei einer Marktsichtung von Fertigprodukten muss auf die Verfügbarkeit des Quellcodes geachtet werden. Fertigprodukte ohne verfügbaren Quellcode sollten nur mit entsprechender Begründung verwendet werden ("Comply-or-Explain"). Zudem sollten bei der Auswahl von Fertigprodukten solche mit vorhandener IT-Sicherheitsprüfung (z.B. durch das BSI) bevorzugt werden.

Erzeugt

Beschaffung der Externen SW-Module der SW-Einheit:

Make-or-Buy-Entscheidung (Externes SW-Modul), Marktsichtung für Fertigprodukte (Externes SW-Modul)

Elemente der SW-Einheit:

Externes SW-Modul, SW-Komponente, SW-Modul

C.1.11.3.3 Externe SW-Elemente

In diesem Thema werden alle zum Einsatz kommenden Fertigprodukte zusammenfassend aufgeführt. Hierzu zählen auch eingesetzte Programmbibliotheken externer Anbieter. Jedes Fertigprodukt ist mit dessen Namen, Version, Lizenz und Anbieter zu beschreiben. Ziel ist es, einen automatisierbaren Abgleich der verwendeten externen SW-Elemente zu ermöglichen, um diese beispielsweise regelmäßig automatisiert auf bekanntgewordene Sicherheitslücken zu prüfen.

C.1.11.3.4 Schnittstellenübersicht

In der Schnittstellenübersicht der SW-Architektur werden die Schnittstellen der SW-Einheit sowie die Schnittstellen ihrer SW-Elemente im Überblick dargestellt. Zur Beschreibung der Schnittstellenübersicht wird jeweils nur die Kommunikation auf einer Ebene betrachtet:

- Auf Ebene der SW-Einheit werden die Schnittstellen zu anderen Einheiten sowie zur Umgebung beschrieben.
- Auf Ebene der SW-Komponenten werden die Schnittstellen zwischen den Komponenten innerhalb der Einheit beschrieben.
- Auf Ebene der SW-Module werden die Schnittstellen zwischen den Modulen innerhalb der Komponente beschrieben.

Umgebungsschnittstellen eines SW-Elements können beispielsweise zum Anwender, zur Logistik oder zu anderen im Projekt zu entwickelnden Systemen existieren. Die detaillierte Beschreibung der Schnittstellen erfolgt in den jeweiligen Spezifikationen der SW-Elemente.

C.1.11.3.5 Datenkatalog

Im Datenkatalog der SW-Architektur werden die an den Schnittstellen der SW-Einheit ausgetauschten Datenstrukturen mit Attributen, Datentypen und Wertebereichen beschrieben. Jede Programmiersprache und Plattform bietet hier eigene Lösungen, die bei der Definition zu berücksichtigen sind.

Erzeugt	Datenbankentwurf für die SW-Einheit: <u>Datenbankentwurf</u> (SW-Einheit)
----------------	---

C.1.11.3.6 Zu spezifizierende SW-Elemente

Die Erstellung einer Spezifikation für ein SW-Element ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Spezifikationsaufwands an die Projekterfordernisse hat der SW-Architekt, abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und den Anforderungen, die Möglichkeit festzulegen, für welche SW-Elemente eine SW-Spezifikation zu erstellen ist.

Kriterien für die Notwendigkeit einer Spezifikation können beispielsweise sein: die Kritikalität des SW-Elements, die Komplexität der Anforderungen an das SW-Element oder die Vorgaben zur Prüfung im Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW. Für SW-Elemente, die einer Prüfung unterzogen werden, ist in jedem Fall eine SW-Spezifikation zu erstellen, da sie als Vorgabe der Prüfspezifikation Systemelement dient. Für SW-Elemente, die als nicht zu spezifizieren eingestuft wurden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt	Spezifikation der SW-Einheit: <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> (Externes SW-Modul), <u>SW-Spezifikation</u> (SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul)
----------------	---

C.1.11.3.7 Informationssicherheits- und datenschutzkritische SW-Elemente

Für die SW-Einheit selbst und jedes im Thema Dekomposition der SW-Einheit identifizierte SW-Element (SW-Komponenten und (Externe) SW-Module) ist festzulegen, ob das SW-Element als kritisch bzgl. Informationssicherheit und Datenschutz einzustufen ist. Die Einstufung leitet sich aus den in der jeweiligen Spezifikation beschriebenen Anforderungen sowie den vom Auftraggeber bereitgestellten Produkten

- Schutzbedarfsfeststellung,
- Vorgaben zur Informationssicherheit und
- Vorgaben zum Datenschutz

ab. Für jedes informationssicherheits- und datenschutzkritische SW-Element muss angegeben werden, ob eine eigenständige Sicherheitskonzeption erforderlich ist oder die Sicherheitskonzeption eines übergeordneten SW- oder Systemelements ergänzt wird.

Sofern für die Realisierung oder den Einsatz eines SW-Elements die Vorgaben des Auftraggebers geändert oder erweitert werden müssen, sind die notwendigen Änderungen und Erweiterungen mit einer Begründung in die Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit bzw. zum Datenschutz aufzunehmen. Alle geplanten Änderungen und Erweiterungen müssen vorab mit dem Auftraggeber abgestimmt und von diesem bewilligt werden.

Erzeugt	Berücksichtigung der Vorgaben zum Datenschutz auf Ebene der SW-Einheit: <u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u> (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul) Berücksichtigung der Vorgaben zur Informationssicherheit auf Ebene der SW-Einheit: <u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit</u> (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul) Erstellung einer Sicherheitskonzeption auf Ebene der SW-Einheit: <u>Sicherheitskonzeption</u> (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul)
----------------	--

C.1.11.3.8 Auswirkungen auf den IT-Betrieb

Entwurfsentscheidungen und der Einsatz externer SW-Elemente können Auswirkungen auf den späteren IT-Betrieb haben. Sofern diese Auswirkungen nicht mit den Vorgaben zum IT-Betrieb übereinstimmen, sondern Änderungen oder Erweiterungen erfordern, sind sie in Abstimmung mit dem Auftraggeber in der Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb zu dokumentieren.

Für die SW-Einheit selbst und jedes im Thema Dekomposition der SW-Einheit identifizierte SW-Element (SW-Komponenten und (Externe) SW-Module) ist festzulegen, ob für dessen Realisierung oder Einsatz die Vorgaben des Auftraggebers erweitert werden müssen. Die notwendigen Erweiterungen sind aufzuführen und zu begründen.

Erzeugt

Berücksichtigung der Vorgaben zum IT-Betrieb auf Ebene der SW-Einheit:

Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul)

C.1.11.3.9 Designabsicherung

Wurde ein Architekturentwurf für die SW-Einheit gewählt und bis auf Modulebene ausgearbeitet, so ist sicherzustellen, dass der gewählte Entwurf für die Anforderungen geeignet ist. Zur Designabsicherung von SW-Architekturen stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Zwei häufig eingesetzten Methoden sind beispielsweise die Architekturevaluierung mit szenario-basierten Methoden und die prototypische Entwicklung von Systemteilen. Durchführung und Ergebnisse der Designabsicherung werden dokumentiert. Sie können gegebenenfalls eine Neubewertung der Entwurfsentscheidungen und eine Überarbeitung der Architektur nach sich ziehen.

C.1.11.4 Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System

Das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System definiert den Realisierungs- und Fertigstellungsprozess für ein System. Es gibt insbesondere dem Systemintegrator und dem Prüfer Richtlinien für ihre Aufgaben.

Das Konzept beschreibt detailliert Vorgehen, Werkzeuge und Umgebungen für Installation, Integration und Prüfung von Systemelementen bis hin zum System. Grundlage der Integration auf Systemebene sind die im Rahmen der SW- und HW-Entwicklung erstellten Einheiten sowie Implementierungen der in der Architektur identifizierten Externen Einheiten. Abhängig von der Komplexität des Realisierungsprozesses oder der Heterogenität des zu entwickelnden Systems kann das Konzept die gesamte Systementwicklung abdecken, oder sich ausschließlich auf die oberen Hierarchieebenen bis zur Einheit konzentrieren. Zur Realisierung der HW- und SW-Einheiten wird im zweiten Fall jeweils ein eigenes Konzept erstellt.

Inhaltlich ist das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System konsistent zur jeweiligen Architektur zu halten. Die dort getroffenen Entwurfsentscheidungen sind in geeigneter Weise umzusetzen. Bezüglich Organisation und Randbedingungen orientiert sich das Konzept an den Vorgaben im Projekthandbuch. Zur zeitlichen Planung von Integration und Prüfung ist das Konzept mit dem Integrations- und Prüfplan Systemelemente im Projektplan abzustimmen.

Verantwortlich für die Erstellung des Konzepts ist der Systemarchitekt. Unterstützt wird er vom Systemintegrator, der letztendlich die Verantwortung für das fertig entwickelte System trägt.

Für Integration und Prüfung ist eine ausgewogene Strategie bezüglich Kundenvorgaben, vorhandenen Integrations- und Nachweismitteln und der Minimierung von Redundanzen im Hinblick auf die zu führenden Nachweise zu berücksichtigen.

Die Beschreibung der zu verwendenden Umgebungen erfolgt üblicherweise in diesem Konzept. Wird eine Umgebung jedoch zur langfristigen Unterstützung des Systemlebenszyklus benötigt, ist sie als eigenständiges System zu realisieren.

Abhängig von den Vorgaben zur Prüfung werden die Prüfprodukte für die einzelnen Systemelemente erstellt.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>Prüfer, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, Systemintegrator</u>
Aktivität	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System erstellen</u>
Methoden	<u>Systemdesign, Test</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, KM-Werkzeug, Konstruktion/Simulation, Modellierungswerkzeug</u>
Vorlagen	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Dekomposition des Gesamtsystems)</u>
Inhaltlich abhängig	Planung der Prüfung von Systemelementen: <u>Projektplan</u> Vorgaben zur Prüfung der Systemelemente: <u>QS-Handbuch</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.11.4.1 Vorgehen zur Realisierung und Realisierungsumgebung

Die Realisierung eines Systemelements sollte in einer geeigneten Umgebung im Rahmen eines definierten Realisierungsprozesses erfolgen. Auf Systemebene spielt dieser Aspekt jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Die Realisierungstätigkeit erfolgt hauptsächlich auf HW- beziehungsweise SW-Ebene.

C.1.11.4.2 Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan

Das Vorgehen zur Integration legt fest, in welcher Umgebung und mit welchen Werkzeugen die Integration zu erfolgen hat. Der Integrationsbauplan definiert die Integrationsarchitektur und die Reihenfolge der Integration. Er legt zu den Systemelementtypen der Architekturen die konkret zu realisierenden Systemelementexemplare fest und bestimmt die Integrationsreihenfolge.

Für jede HW- und SW-Einheit wird festgelegt, ob die Erstellung eines separaten Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzeps notwendig ist. Abhängig vom Umfang und der Komplexität kann das Konzept des übergeordneten Systems den Realisierungsprozess auch bereits bis auf Modulebene abbilden.

Erzeugt	Realisierung des Systems: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW (SW-Einheit)</u>
----------------	--

C.1.11.4.3 Vorgehen zur Installation und Zielumgebungen

Teil des Entwicklungsprozesses ist die Identifikation der geforderten Zielumgebungen sowie die Beschreibung des Installationsprozesses. Es sind alle Zielumgebungen, in denen das System in den verschiedenen Entwicklungsphasen zu laufen hat, zu identifizieren und die Installationsprozeduren festzulegen. Vorgaben für die zu unterstützenden Zielumgebungen werden im Projekthandbuch definiert. Häufig vorgegebene Zielumgebungen sind neben der Entwicklungsumgebung eine separate Prüfumgebung sowie eine Integrationsumgebung zur Simulation der endgültigen Zielplattform.

Für jede identifizierte Zielumgebung werden das Vorgehen zur Installation sowie die benötigten Werkzeuge beschrieben. Die Beschreibung der Installation auf der Zielplattform beruht auf den Inhalten dieses Themas. Sie wird im Rahmen der Nutzungsdokumentation erstellt und an den Auftraggeber ausgeliefert.

C.1.11.4.4 Vorgehen zur Prüfung und Prüfstrategie

Für alle Systemelemente sind eine allgemeine Prüfstrategie und ein konkreter Prüfprozess festzulegen. Hierbei spielen Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit der Prüfumgebungen, Prüfbarkeit oder Prüfdauer eine wichtige Rolle.

Der Prüfprozess legt Algorithmen, Prüfwerkzeuge und Prüfmethoden fest, die zur Durchführung der Prüfung einzusetzen sind. Die konkrete Ausgestaltung des Prüfvorgehens erfolgt in den jeweiligen Prüfspezifikationen der Systemelemente.

Die Prüfstrategie wird aus den Vorgaben in Projekthandbuch und QS-Handbuch abgeleitet. Sie legt allgemeine Richtlinien und Kriterien fest, nach denen Prüfungen an Systemelementen durchzuführen sind. Insbesondere sind in der Prüfstrategie die vom Auftraggeber explizit geforderten Nachweise und Randbedingungen zu berücksichtigen.

Die Prüfstrategie sollte speziell hinsichtlich Redundanz und Risikominimierung sowie hinsichtlich der Verfügbarkeit von bereits existierenden Hilfsmitteln betrachtet werden.

C.1.11.4.5 Zu prüfende Systemelemente

Die Prüfung eines Systemelements ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Aufwands an die Projekterfordernisse hat der Systemarchitekt, abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und der festgelegten Prüfstrategie, die Möglichkeit festzulegen, für welche Systemelemente eine Prüfung durchzuführen ist.

Kriterien für die Notwendigkeit einer Prüfung können beispielsweise die Sicherheitsaspekte und Komplexität des Systemelements sowie seine zentrale Rolle im System sein. Für Systemelemente, die als nicht zu prüfen eingestuft wurden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt

Prüfung des Systems:

Prüfprotokoll Systemelement (Externe Einheit; Segment; System), Prüfprozedur Systemelement (Externe Einheit; Segment; System), Prüfspezifikation Systemelement (Externe Einheit; Segment; System)

C.1.11.5 Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW

Das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW definiert den Entwicklungs- und Fertigstellungsprozess für eine SW-Einheit des Systems. Es gibt insbesondere dem SW-Entwickler und dem Prüfer Richtlinien für ihre Aufgaben.

Das Konzept beschreibt detailliert Programmierkonventionen, Vorgaben bezüglich Dokumentation, Vorgehen, Werkzeuge und Umgebungen für Implementierung, Installation, Integration und Prüfung der SW-Elemente. Dies schließt die Beschreibung der Entwicklungsumgebung, Werkzeuge und Programmiersprachen ein.

Inhaltlich ist das Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW konsistent zur SW-Architektur zu halten. Die dort getroffenen Entwurfsentscheidungen sind in geeigneter Weise umzusetzen. Hinsichtlich Organisation und Randbedingungen orientiert sich das Konzept an den Vorgaben im Projekthandbuch.

Verantwortlich für die Erstellung des Konzepts ist der SW-Architekt. Unterstützt wird er vom SW-Entwickler, der letztendlich die Verantwortung für die fertig entwickelte SW-Einheit trägt. Abhängig von den Vorgaben zur Qualitätssicherung werden die Prüfprodukte für die einzelnen SW-Elemente erstellt.

Verantwortlich	<u>SW-Architekt</u>
Mitwirkend	<u>Prüfer, QS-Verantwortlicher, SW-Entwickler</u>
Aktivität	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW erstellen</u>
Methoden	<u>Review, Test</u>
Werkzeuge	<u>Compiler, KM-Werkzeug</u>
Vorlagen	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System (Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan)</u>
Inhaltlich abhängig	Planung der Prüfung von Systemelementen: <u>Projektplan</u> Vorgaben zur Prüfung der Systemelemente: <u>QS-Handbuch</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Einheit(en) entworfen</u>

C.1.11.5.1 Vorgehen zur Realisierung und Realisierungsumgebung

Die Realisierung einer SW-Einheit sollte in einer geeigneten Umgebung im Rahmen eines definierten sicheren Entwicklungsprozesses (Secure Software Development Life Cycle, SSDLC) erfolgen. Konkret sind die Entwicklungsumgebung sowie Werkzeuge wie Compiler, Frameworks oder Kryptografiehilfsmittel festzulegen. Das Vorgehen zur Realisierung sollte mit geeigneten Werkzeugen weitgehend automatisiert werden und Vorgaben zu Übersetzungs- und Laufzeiteinstellungen, die Festlegung relevanter Codebestandteile, das Übersetzen von Quellcode sowie das Verpacken in die zur Ausführung bzw. Integration notwendige Form enthalten.

Es ist zu beschreiben, wer auf welches Werkzeug Zugriff hat und wo es betrieben wird. Dabei ist zu prüfen, ob der Betriebsort von Werkzeugen entsprechend der Vorgaben zum Datenschutz oder zur Informationssicherheit auf Deutschland oder EU-Mitgliedsstaaten einzuschränken ist.

Wird eine Entwicklungsumgebung langfristig zur Unterstützung des Systems in seinen Lebenszyklusphasen benötigt, ist hierfür ein eigenständiges System zu erstellen.

C.1.11.5.2 Vorgehen zur Integration und Integrationsbauplan

Die Architektur einer SW-Einheit legt fest, welche SW-Elementtypen benötigt werden und wie der strukturelle Aufbau der SW-Einheit aussieht. Zur Integrationsplanung sind die konkret zu entwickelnden SW-Elemente und die Reihenfolge der Integration aus der SW-Architektur abzuleiten und ein geeigneter Integrationsprozess zu definieren.

Das Vorgehen zur Integration legt fest, in welcher Umgebung und mit welchen Werkzeugen die Integration zu erfolgen hat. Dabei muss sichergestellt sein, dass Werkzeuge der Realisierungs- und der Integrationsumgebung zusammenpassen und einander in geeigneter Weise ergänzen. Der Integrationsbauplan definiert die Integrationsarchitektur und die Reihenfolge der Integration. Er legt zu den SW-Elementtypen der SW-Architektur die konkret zu realisierenden SW-Elemente fest und bestimmt die Integrationsreihenfolge. Noch nicht realisierte SW-Elemente, die von anderen SW-Elementen benötigt werden, sollten bis zu ihrer Realisierung durch Fassaden-Objekte (Mock-Objekte) ersetzt werden.

C.1.11.5.3 Vorgehen zur Installation und Zielumgebungen

Teil des Entwicklungsprozesses ist die Identifikation der geforderten Zielumgebungen und die Beschreibung des Installationsprozesses. Es sind alle Zielumgebungen, in denen die SW-Einheit in den verschiedenen Entwicklungsphasen zu laufen hat, zu identifizieren und die Installationsprozeduren festzulegen. Vorgaben für die zu unterstützenden Zielumgebungen werden im Projekthandbuch definiert.

In der SW-Entwicklung werden häufig eine Prüfumgebung zur Durchführung von Prüfungen und eine Integrationsumgebung zur Simulation der endgültigen Zielplattform vorgegeben.

Für jede identifizierte Zielumgebung sind das Vorgehen zur Installation und die benötigten Werkzeuge zu beschreiben. Die Beschreibung der Installation auf der Zielplattform beruht auf den Inhalten dieses Themas. Sie wird im Rahmen der Nutzungsdokumentation in der Logistik erstellt und an den Auftraggeber ausgeliefert.

C.1.11.5.4 Vorgehen zur Prüfung und Prüfstrategie

Für alle SW-Elemente sind eine allgemeine Prüfstrategie und ein konkreter Prüfprozess festzulegen. Hierbei spielen Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit der Prüfumgebung, Prüfbarkeit oder Prüfdauer eine wichtige Rolle.

Der Prüfprozess legt Algorithmen, Prüfwerkzeuge und Prüfmethoden fest, die zur Durchführung der Prüfungen einzusetzen sind. Die konkrete Ausgestaltung des Prüfvorgehens erfolgt in den jeweiligen Prüfspezifikationen der SW-Elemente. Dabei sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Entwurf und Änderungen der Architektur sollten von SW-/Systemarchitekten mit fundierten Kenntnissen zur Informationssicherheit gegengelesen werden. Zudem sollten regelmäßig Code Reviews (z.B. nach IEEE 1028) zur Aufdeckung von Qualitätsmängeln und Sicherheitslücken durchgeführt werden.
- Die Einhaltung von Architekturvorgaben und Programmierrichtlinien und die Vermeidung typischer Fehler und Schwachstellen sollte mit entsprechenden Werkzeugen überwacht werden. Beispiele für solche Werkzeuge sind SonarQube, FindBugs, Linter, PMD, Metasploit.
- Für alle Systemelemente sollten (z.B. nach ISO/IEC/IEEE 29119) Vorgaben zur Abdeckung durch Unit-Tests und zur Abdeckung durch Tests mit ungültigen, unerwarteten oder zufälligen Daten (Fuzzing) erstellt werden. Unit-Test Frameworks sind für alle gängigen Programmiersprachen verfügbar (siehe https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_unit_testing_frameworks). Frei und im Quelltext verfügbare Werkzeuge für Fuzzing / Random Testing sind beispielsweise w3af, skipfish, wfuzz und wapiti sowie mit Einschränkungen nessus und burp suite.
- Für die in der Sicherheitskonzeption festgelegten Maßnahmen sollten Testverfahren festgelegt werden, die deren Wirksamkeit überprüfen.
- Mindestens für Informationssicherheitsmaßnahmen, die ein hohes Risiko verringern sollen, und für Bestandteile mit erhöhtem Schutzbedarf sollten Vorgaben für Penetrationstests festgelegt werden. Für deren Durchführung durch Dritte muss das erlaubte Vorgehen exakt definiert werden.
- Der jeweils aktuelle Stand des Systems sollte automatisiert übersetzt, verpackt und getestet werden. Dazu sollte eine entsprechende Build- und Testumgebung bereitgestellt werden.
- Die Testergebnisse sollten regelmäßig ausgewertet und Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität und der Informationssicherheit abgeleitet werden.

Die Prüfstrategie wird aus der Prüfstrategie des übergeordneten Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepts, sowie aus den Vorgaben im Projekthandbuch und QS-Handbuch abgeleitet. Sie legt allgemeine Richtlinien und Kriterien fest, nach denen Prüfungen an SW-Elementen durchzuführen sind. Insbesondere sind in der Prüfstrategie die vom Auftraggeber explizit geforderten Nachweise und Randbedingungen zu berücksichtigen.

Die Prüfstrategie sollte speziell hinsichtlich Redundanz und Risikominimierung sowie hinsichtlich der Verfügbarkeit von bereits existierenden Hilfsmitteln betrachtet werden.

C.1.11.5.5 Zu prüfenden SW-Elemente

Die Prüfung eines SW-Elements ist aufwändig und nicht in allen Fällen erforderlich. Zur individuellen Anpassung des Aufwandes an die Projekterfordernisse hat der SW-Architekt, abhängig von den Vorgaben im Projekthandbuch und der festgelegten Prüfstrategie, die Möglichkeit festzulegen, für welche SW-Elemente der SW-Einheit eine Prüfung durchzuführen ist. Kriterien für die Notwendigkeit einer Prüfung können beispielsweise die Kritikalität und Komplexität des SW-Elements, sowie seine zentrale Rolle innerhalb der SW-Einheit sein. Für SW-Elemente, die als nicht zu prüfen eingestuft wurden, ist jeweils eine Begründung aufzuführen.

Erzeugt

Prüfung der SW-Einheit:

Prüfprotokoll Systemelement (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul), Prüfprozedur Systemelement (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul), Prüfspezifikation Systemelement (Externes SW-Modul; SW-Einheit; SW-Komponente; SW-Modul)

C.1.11.6 Sicherheitskonzeption

Die Sicherheitskonzeption enthält eine modellhafte Beschreibung des zu entwickelnden Systemelements, eine Bewertung seines Schutzbedarfs, eine Auflistung möglicher Bedrohungen, eine Abschätzung und Bewertung identifizierter Risiken sowie eine Dokumentation der Risikobehandlung. Sie beschreibt vorhandene und umzusetzende Informationssicherheits-Maßnahmen und bewertet deren Fähigkeit zur Reduzierung von Bedrohungen und Risiken.

Eine Sicherheitskonzeption wird immer für ein konkretes Systemelement erstellt. Hierbei wird zwischen einer Sicherheitskonzeption für

- das Gesamtsystem,
- ein System, ein Segment oder eine Externe Einheit,
- eine SW-Einheit, eine SW-Komponente oder ein (Externes) SW-Modul

unterschieden.

Die Produktexemplare weisen eine identische Themenstruktur auf und unterscheiden sich in der Betrachtungsebene und der Detailtiefe. Es ist daher möglich, innerhalb einer Sicherheitskonzeption auch mehrere Systemelemente zu betrachten bzw. die Sicherheitskonzeption eines übergeordneten Systemelements fortzuschreiben.

Ob eine Sicherheitskonzeption für das Gesamtsystem erforderlich ist, wird im Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) festgelegt. Sofern diese erstellt wird, ist sie zum Entscheidungspunkt Gesamtsystem entworfen vorzulegen und

- analysiert, ob die Inhalte des Pflichtenhefts den Nicht-funktionalen Anforderungen bzgl. Informationssicherheit und Datenschutz aus dem Lastenheft und der Schutzbedarfsfeststellung entsprechen,
- stellt die notwendigen Maßnahmen dar, die zu diesem Zeitpunkt bereits ersichtlich sind,
- berücksichtigt die vom Auftraggeber geforderten Maßnahmen aus dem Lastenheft sowie aus den Vorgaben zur Informationssicherheit / zum Datenschutz / zum IT-Betrieb und
- beschreibt die Auswirkungen der Maßnahmen auf sonstige Produkte (z.B. neue Anforderungen im Pflichtenheft).

Die Sicherheitskonzeptionen auf Systemebene (für Systeme, Segmente und Externe Einheiten) verfeinern die Sicherheitskonzeption des Gesamtsystems. Ob und für welches Systemelement eine eigenständige Sicherheitskonzeption erstellt wird oder ob ggf. die Sicherheitskonzeption des Gesamtsystems fortgeschrieben wird, ist in der Systemarchitektur festzulegen. Die Sicherheitskonzeptionen der Systemebene sind zum Entscheidungspunkt System entworfen vorzulegen.

Die Sicherheitskonzeptionen auf Softwareebene (für SW-Einheiten, SW-Komponenten und (Externe) SW-Module) verfeinern die Sicherheitskonzeptionen der Systemebene. Ob und für welches SW-Element eine eigenständige Sicherheitskonzeption erstellt wird oder ob ggf. die Sicherheitskonzeption eines übergeordneten SW- oder Systemelements fortgeschrieben wird, ist in der SW-Architektur festzulegen. Die Sicherheitskonzeptionen der Softwareebene sind zum Entscheidungspunkt Einheit(en) entworfen vorzulegen.

Bei der Erstellung und Fortschreibung der Sicherheitskonzeptionen sind deren Inhalte auf Korrektheit, Konsistenz und Vollständigkeit bezüglich der jeweiligen Modellierungstiefe zu überprüfen und ggf. anzupassen. Die enthaltenen Informationssicherheitsmaßnahmen sind bei der Realisierung des Systemelements zu berücksichtigen und umzusetzen. Ergeben sich daraus neue Anforderungen, müssen diese im Pflichtenheft ergänzt und ggf. ein Vertragszusatz geschlossen werden.

Die betreffende Sicherheitskonzeption ist bei allen Änderungen eines Systemelements, der Rahmenbedingungen oder der Bedrohungslage auf Anpassungsbedarf zu prüfen und ggf. fortzuschreiben. Informationssicherheitsmaßnahmen sind bei einer Fortschreibung der Sicherheitskonzeption auf Anpassungsbedarf zu prüfen und müssen ggf. geändert oder ergänzt werden. Dies kann zu weiteren Systemänderungen führen, die wiederum auf ihre Auswirkungen bzgl. der Sicherheitskonzeption zu prüfen sind.

Verantwortlich	<u>Informationssicherheitsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>SW-Architekt, Systemarchitekt, Datenschutzverantwortlicher, Betriebsverantwortlicher</u>
Aktivität	<u>Sicherheitskonzeption erstellen</u>
Werkzeuge	<u>Tools zum IT-Grundschutz</u>
Vorlagen	<u>Sicherheitskonzeption(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systementwurf:</u> <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Nicht-funktionale Anforderungen), SW-Architektur (Informationssicherheits- und datenschutzkritische SW-Elemente), Systemarchitektur (Informationssicherheits- und datenschutzkritische Systemelemente)</u>
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Systemerstellung:</u> <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtsystem entworfen, System entworfen, Einheit(en) entworfen</u>

C.1.11.6.1 Verwendete Methode

Hier wird die zur Durchführung der Risikoanalyse benutzte Methode beschrieben oder durch Angabe einer Quelle für eine etablierte Methode definiert (z.B. [BSI-Standard 200-2: IT-Grundschutz-Vorgehensweise](#)). Weiterhin wird offengelegt, welche Bewertungsgrundlagen verwendet werden. Beispielsweise werden mögliche Schadensszenarien und deren Bewertung aufgelistet.

C.1.11.6.2 Vorgaben

In diesem Thema werden alle Vorgaben zur Informationssicherheit, zum Datenschutz und zum IT-Betrieb aufgeführt, die in dieser Sicherheitskonzeption berücksichtigt werden müssen.

C.1.11.6.3 Annahmen

In diesem Thema werden Annahmen zum Systemelement und seiner Umgebung und zu dessen Risiken, Bedrohungen und Maßnahmen dokumentiert. Die Annahmen beziehen sich auf relevante Eigenschaften der Elemente der betrachteten Ebene, deren Beziehungen untereinander, deren Abgrenzung voneinander und deren Kontext. Beispiele für solche Annahmen sind

- der Betrieb eines Systemelements in einer Umgebung, die es vor dem physikalischen Zugriff unbefugter Personen schützt,
- die Beschreibung eines Angreifermodells einschließlich der Fähigkeiten und Voraussetzungen möglicher Angreifer,
- sicherheitsrelevante Eigenschaften vorgesehener externer Systemelemente, die bei deren Auswahl und Test berücksichtigt werden müssen.

Solche Annahmen können Anforderungen an Dritte zur Folge haben, die an diese zur Umsetzung oder Gewährleistung weitergegeben werden müssen, beispielsweise

- Anforderungen an den späteren Betrieb des Systemelements, die in das Produkt Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb einfließen müssen,
- Annahmen bezüglich einer vorgesehenen Software-Bibliothek, die durch analytische Maßnahmen zur Qualitätssicherung verifiziert oder validiert und in entsprechende QS-Prozesse aufgenommen werden müssen.

C.1.11.6.4 Systembeschreibung aus Sicht der Informationssicherheit

In diesem Thema wird das betrachtete Systemelement aus Sicht der Informationssicherheit beschrieben, insbesondere dessen wesentliche Funktionalitäten, die Infrastruktur und relevante Datenflüsse. Das Ziel ist ein Modell der Funktionsweise des Systemelements mit einer handhabbaren Komplexität als Grundlage weiterer Analysen. Die Infrastruktur kann bei Bedarf auf einzelne Hardware- oder Software-Bausteine verfeinert werden.

Bei der Modellierung werden Informationssicherheitsmaßnahmen und deren Abhängigkeiten von Schutzziele berücksichtig. Beispielsweise muss für eine verschlüsselte Verbindung festgelegt werden, welche Elemente der Infrastruktur Kenntnis des Schlüsselmaterials haben, und dieses Schlüsselmaterial entsprechend in die Modellierung aufgenommen werden.

C.1.11.6.5 Schutzbedarf

In diesem Thema wird der Schutzbedarf des zu entwickelnden Systemelements basierend auf der Schutzbedarfsfeststellung und den Schutzbedarfskategorien des Auftraggebers sowie den modellierten Funktionen, Daten und Infrastrukturelementen ermittelt. Der Schutzbedarf charakterisiert schützenswerte Eigenschaften des zu entwickelnden Systemelements und die Schadensszenarien, die bei Verletzung dieser Eigenschaften auftreten können.

Für jedes Modellelement wird geprüft, ob die Verletzung eines Grundwerts der Informationssicherheit (üblicherweise Vertraulichkeit, Verfügbarkeit, Integrität) zu einem erkennbaren Schaden führt. Das Ergebnis der Prüfung wird dokumentiert und ein erkennbarer Schaden bewertet. Die Gesamtheit der hinsichtlich möglicher Schadensszenarien bewerteten Schutzziele ergibt den Schutzbedarf des zu entwickelnden Systemelements. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit können die dokumentierten Schutzziele passend zusammengefasst werden.

Bei der Ermittlung des Schutzbedarfs sind alle relevanten Stakeholder zu berücksichtigen. Der Schutzbedarf muss mit der Schutzbedarfsfeststellung des Auftraggebers abgeglichen werden. Abweichungen bringt der Auftragnehmer in das Problem- und Änderungsmanagement ein. Sie können zu Vertragszusätzen führen.

C.1.11.6.6 Bedrohungen

In diesem Thema werden basierend auf dem Modell des Systemelements mögliche Bedrohungen ermittelt. Hierfür werden sowohl mögliche Angriffe auf die Infrastruktur und Datenflüsse ermittelt, als auch daraus resultierende Verletzungen von Schutzzielen dokumentiert. Die Bedrohungen werden hinsichtlich der Umsetzbarkeit durch Angreifer bewertet.

C.1.11.6.7 Informationssicherheitsmaßnahmen

In diesem Thema werden die für das zu entwickelnde Systemelement relevanten Informationssicherheitsmaßnahmen dokumentiert und analog den Bedrohungen hinsichtlich der Schwierigkeit bewertet, die jeweilige Maßnahme zu brechen. Die Maßnahmen werden hierbei für die spätere Umsetzbarkeit klassifiziert, z.B. als technisch, organisatorisch, personell oder materiell. Es werden sowohl Bestandsmaßnahmen der verwendeten Infrastruktur als auch neu umzusetzende Maßnahmen erfasst.

C.1.11.6.8 Risikoabschätzung, Risikobehandlung und Restrisiken

In diesem Thema werden die durch die Bedrohungen entstehenden Risiken abgeschätzt und für jedes abgeschätzte Risiko die Risikobehandlung festgelegt (vgl. ISO/IEC 27005). Hierfür werden die Schwierigkeit der Umsetzung einer Bedrohung, die dagegenwirkenden Maßnahmen sowie die Schadensszenarien bei Verletzung der bedrohten Schutzziele herangezogen. Als Maßstab dient die Definition der Schutzbedarfskategorien des Auftraggebers. Das jeweilige Risiko wird entweder

- akzeptiert,
- übertragen (z.B. Abdeckung des Schadensfalls durch eine Versicherung),
- vermieden (durch eine Änderung des Systemelements, die das Risiko beseitigt) oder
- verringert (durch eine dem Systemelement zugeordnete Maßnahme, die das Risiko auf ein akzeptables Maß senkt. Die Verringerung des Risikos durch Maßnahmen muss durch eine Fortschreibung der Sicherheitskonzeption dargelegt werden.).

Risiken, die nach dem Maßstab des Auftraggebers ein erhöhtes Schadenspotential haben und durch die Risikobehandlung nicht vermieden werden können, sind Restrisiken, auf die deutlich hingewiesen werden sollte.

Auftraggeber und Auftragnehmer stimmen sich im Rahmen der Risikodiskussion über die jeweilige Risikobehandlung ab. Maßgeblich ist die jeweilige Entscheidung des Auftraggebers, die ebenfalls hier dokumentiert und spätestens in der Abnahmeerklärung von ihm bestätigt wird.

C.1.11.7 Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit

Der Auftragnehmer leitet aus der Schutzbedarfsfeststellung, dem Pflichtenheft, der System- bzw. SW-Architektur und der Sicherheitskonzeption die Informationssicherheitsmaßnahmen bei der Umsetzung des IT-Systems ab und vergleicht sie mit den Vorgaben zur Informationssicherheit. Die notwendigen Ergänzungen und Änderungen dieser Vorgaben werden in den nachfolgenden Themen beschrieben.

Die Themen entsprechen denen der Vorgaben zur Informationssicherheit. Zu jedem Thema können begründete Empfehlungen zur Aufnahme, Änderung oder Streichung von Vorgaben zur Informationssicherheit aufgeführt werden. Änderungen an verbindlichen Vorgaben und Ausschlüssen dürfen nur beim Vorliegen entsprechender Vereinbarungen mit dem Auftraggeber aufgeführt werden und müssen auf die jeweiligen Vertragszusätze verweisen.

Das Produkt Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit ist Bestandteil der Lieferung an den Auftraggeber. Dieser sorgt für die Weitergabe des Produkts an den Informationssicherheitsbeauftragten der Organisation.

Verantwortlich	<u>Informationssicherheitsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Datenschutzverantwortlicher</u>
Aktivität	Vorgaben zur Informationssicherheit erweitern
Vorlagen	<u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> (Nicht-funktionale Anforderungen), <u>SW-Architektur</u> (Informationssicherheits- und datenschutzkritische SW-Elemente), <u>Systemarchitektur</u> (Informationssicherheits- und datenschutzkritische Systemelemente)
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Systemerstellung:</u> <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtsystem entworfen</u> , <u>System entworfen</u> , <u>Einheit(en) entworfen</u>

C.1.11.7.1 Verbindlich einzuhaltende Vorgaben

Hier werden die in den Vorgaben zur Informationssicherheit nicht enthaltenen, aber im Projektverlauf als notwendig erkannten Informationssicherheitsmaßnahmen aufgeführt. In den Vorgaben zur Informationssicherheit verlangte Maßnahmen, die eine dem Zweck des IT-Systems entsprechende Nutzung be- oder verhindern und daher nicht eingehalten werden konnten, sind mit einer Begründung und einem Verweis auf die entsprechende vertragliche Anpassung aufzuführen.

C.1.11.7.2 Ausschlüsse

Hier werden die in den Vorgaben zur Informationssicherheit nicht enthaltenen, aber bei der Systemerstellung als notwendig erkannten Verbote und Beschränkungen von Informationssicherheitsmaßnahmen aufgeführt. In den Vorgaben zur Informationssicherheit verbotene oder beschränkte Maßnahmen, die eine dem Zweck des IT-Systems entsprechende Nutzung be- oder verhindern und daher dennoch genutzt oder umgesetzt wurden, sind mit einer Begründung und einem Verweis auf die entsprechende vertragliche Anpassung aufzuführen.

C.1.11.7.3 Empfehlungen

Dieser Abschnitt beschreibt Informationssicherheitsmaßnahmen, die dem Stand der Technik entsprechen und in künftigen Projekten umgesetzt werden sollten.

C.1.11.8 Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz

Der Auftragnehmer leitet aus der Schutzbedarfsfeststellung, dem Pflichtenheft, der System- bzw. SW-Architektur und der Sicherheitskonzeption die datenschutzrechtlichen Maßnahmen bei der Umsetzung des IT-Systems ab und vergleicht sie mit den Vorgaben zum Datenschutz. Die notwendigen Ergänzungen und Änderungen dieser Vorgaben werden in den nachfolgenden Themen beschrieben.

Die Themen entsprechen denen der Vorgaben zum Datenschutz. Zu jedem Thema können begründete Empfehlungen zur Aufnahme, Änderung oder Streichung von Vorgaben zum Datenschutz aufgeführt werden. Änderungen an verbindlichen Vorgaben und Ausschlüssen dürfen nur beim Vorliegen entsprechender Vereinbarungen mit dem Auftraggeber aufgeführt werden und müssen auf die jeweiligen Vertragszusätze verweisen.

Das Produkt Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz ist Bestandteil der Lieferung an den Auftraggeber. Dieser sorgt für die Weitergabe des Produkts an den Datenschutzbeauftragten der Organisation.

Verantwortlich	<u>Datenschutzverantwortlicher</u>
Aktivität	Vorgaben zum Datenschutz erweitern
Vorlagen	<u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Nicht-funktionale Anforderungen), SW-Architektur (Informationssicherheits- und datenschutzkritische SW-Elemente), Systemarchitektur (Informationssicherheits- und datenschutzkritische Systemelemente)</u>
Inhaltlich abhängig	Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Systemerstellung: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtsystem entworfen, System entworfen, Einheit(en) entworfen</u>

C.1.11.8.1 Vorgehen

Sofern der Auftragnehmer ein von den Vorgaben zum Datenschutz abweichendes Vorgehen zur Gewährleistung des Datenschutzes verwendet, ist dieses hier zu beschreiben. Dabei muss insbesondere das Mapping auf die vom Auftraggeber gewählte Methodik dokumentiert werden. Die Abweichungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

C.1.11.8.2 Kategorisierung

Sofern der Auftragnehmer eine von den Vorgaben zum Datenschutz abweichende Kategorisierung der Daten verwendet, ist diese hier zu beschreiben. Dabei muss insbesondere das Mapping auf die vom Auftraggeber gewählten Kategorien dokumentiert werden. Die Abweichungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

C.1.11.8.3 Verbindlich einzuhaltende Vorgaben

Hier werden die in den Vorgaben zum Datenschutz nicht enthaltenen, aber im Projektverlauf als notwendig erkannten technischen und organisatorischen Maßnahmen (TOMs) zur Gewährleistung des Datenschutzes aufgeführt. In den Vorgaben zum Datenschutz verlangte TOMs, die eine dem Zweck des IT-Systems entsprechende Nutzung be- oder verhindern und daher nicht eingehalten werden konnten, sind mit einer Begründung und einem Verweis auf die entsprechende vertragliche Anpassung aufzuführen.

C.1.11.8.4 Ausschlüsse

Hier werden die in den Vorgaben zum Datenschutz nicht enthaltenen, aber bei der Systemerstellung als notwendig erkannten Verbote und Beschränkungen von Systemeigenschaften zur Gewährleistung des Datenschutzes aufgeführt. In den Vorgaben zum Datenschutz verbotene oder beschränkte Systemeigenschaften, die eine dem Zweck des IT-Systems entsprechende Nutzung be- oder verhindern und daher dennoch genutzt oder umgesetzt wurden, sind mit einer Begründung und einem Verweis auf die entsprechende vertragliche Anpassung aufzuführen.

C.1.11.8.5 Empfehlungen

Dieser Abschnitt beschreibt technische und organisatorische Maßnahmen, die in künftigen Projekten zur Verbesserung des Datenschutzes umgesetzt werden sollten.

C.1.11.9 Datenbankentwurf

Datenzentrierte SW-Systeme, wie beispielsweise Informationssysteme, benötigen einen persistenten Speicher zur Datenhaltung. In der Regel handelt es sich dabei um eine oder mehrere Datenbanken. Im Rahmen des Systementwurfs ist in diesem Fall zusätzlich ein Datenbankentwurf zu erstellen. Der Datenbankentwurf unterstützt den SW-Architekten bei der Ableitung des technischen Datenmodells aus den Anforderungen sowie beim Entwurf des physikalischen Datenbankschemas.

Grundlage des Datenbankentwurfs sind die zu persistierenden Entitäten des Systems. Die Entitäten (relationales Datenmodell) bzw. Klassen (objektorientiertes Datenmodell) repräsentieren in ihrer Gesamtheit das fachliche Datenmodell des Systems. Für den Datenbankentwurf werden alle Entitäten bzw. Klassen des Systems identifiziert und im technischen Datenmodell zusammengefasst. Technisches und physikalisches Datenmodell sind Verfeinerungen und Konkretisierungen des fachlichen Datenmodells auf dem Weg hin zum Datenbankschema. Verantwortlich für den Datenbankentwurf ist der SW-Architekt.

Verantwortlich	<u>SW-Architekt</u>
Mitwirkend	<u>SW-Entwickler</u>
Aktivität	Datenbankentwurf erstellen
Methoden	<u>Datenbankmodellierung</u>
Vorlagen	Datenbankentwurf(.odt .doc)
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Datenkatalog), <u>Systemarchitektur</u> (Übergreifender Datenkatalog)

C.1.11.9.1 Technisches Datenmodell

Das technische Datenmodell beschreibt die Entitäten bzw. die Klassen des Geschäftsmodells im Zusammenhang. Die relevanten Eigenschaften (Attribute) sowie die Beziehungen der Entitäten bzw. Klassen zu einander werden identifiziert und beschrieben.

Das technische Datenmodell kann als Entity-Relationship-Diagramm, Klassendiagramm oder als Tabelle dargestellt werden. Es ist die Grundlage für den Entwurf des physikalischen Datenmodells.

C.1.11.9.2 Physikalisches Datenmodell

Das physikalische Datenmodell beschreibt den konkreten Datenbankentwurf. Es wird abgeleitet aus dem technischen Datenmodell und dient als Vorlage für das Datenbankschema in der Datenbank.

Im physikalischen Datenmodell werden den Attributen der Entitäten bzw. Klassen konkrete Datentypen zugeordnet. Es werden Primär- und Fremdschlüssel festgelegt sowie Beziehungen definiert. Das Modell definiert Konsistenzbedingungen für Datenänderungen. Handelt es sich um relationale Datenbanken, werden Entitäten und Attribute konkreten Tabellen und Feldern im Schema zugeordnet.

Der Entwurf des physikalischen Datenmodells erfolgt in der Regel über Entity-Relationship-Diagramme oder Klassendiagramme. Bei Verwendung geeigneter Werkzeuge kann das Datenbankschema direkt aus dem Diagramm generiert werden.

C.1.11.10 Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)

Um den Entwurf einer (grafischen) Benutzerschnittstelle einheitlich zu gestalten beziehungsweise auf ein vorgegebenes Layout abzustimmen, sind verbindliche Vorgaben notwendig. Das Produkt Mensch-Maschine-Schnittstelle, im Rahmen der Softwareentwicklung häufig auch Styleguide genannt, definiert Regeln und Gestaltungskriterien, nach denen die Mensch-Maschine-Schnittstelle zu gestalten ist.

Die Regeln umfassen beispielsweise Gestaltungsregeln zu den Oberflächenelementen, zum Beispiel haptische und optische Eigenschaften, Gestaltungsregeln für die grafische Benutzeroberfläche sowie Gestaltungsregeln für die Hardwareschnittstelle.

Verantwortlich für den Styleguide ist der Ergonomieverantwortlicher. Seine Aufgabe ist es, die Regeln aus den Anforderungen sowie der Anwenderaufgabenanalyse abzuleiten, beziehungsweise in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber zu erarbeiten. Alle im Rahmen der System-, HW- und SW-Spezifikation erarbeiteten Entwürfe müssen die Vorgaben des Styleguides umsetzen.

Verantwortlich	<u>Ergonomieverantwortlicher</u>
Aktivität	Mensch-Maschine-Schnittstelle definieren
Werkzeuge	<u>GUI-Werkzeug</u>
Vorlagen	<u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Nicht-funktionale Anforderungen)</u>
Inhaltlich abhängig	Vorgaben zur Benutzungsschnittstelle: <u>Systemspezifikation, SW-Spezifikation</u>

C.1.11.10.1 Gestaltungsprinzipien und -alternativen

Gestaltungsprinzipien legen die generellen Richtlinien zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle fest. Diese werden aus den Ergebnissen der Anwenderaufgabenanalyse abgeleitet sowie anhand von allgemein anerkannten Normen identifiziert.

Einzuhaltende Grundsätze zur Gestaltung ergonomischer Benutzerschnittstellen werden von der EN ISO 9241 Norm wie folgt definiert:

- Aufgabenangemessenheit
- Selbstbeschreibungsfähigkeit
- Steuerbarkeit
- Erwartungskonformität
- Fehlertoleranz
- Individualisierbarkeit

- Lernförderlichkeit.

C.1.11.10.2 Identifikation und Aufbau der Benutzungselemente

Erster Schritt zur Festlegung der Gestaltungsregeln einer Benutzerschnittstelle ist die Identifikation aller am Aufbau der Schnittstelle beteiligten Benutzungselemente.

Die Liste der Benutzungselemente wird aus den Anforderungen abgeleitet und im Rahmen des Entwurfs der Benutzerschnittstelle ergänzt und vervollständigt. Für zusammengesetzte Benutzungselemente wird der Aufbau beschrieben.

C.1.11.10.3 Gestaltungsregeln der Benutzungselemente

Gestaltungsregeln definieren das ‚Look and Feel‘ von Benutzungselementen. Jedem identifizierten modularen beziehungsweise zusammengesetzten Benutzungselement werden Gestaltungsregeln zugewiesen. Beispielsweise kann für eine grafische Benutzeroberfläche das Aussehen eines Textfeldes, das Design einer Tabelle oder die Farbe des Hintergrundes festgelegt werden. Die Vorgaben sind in den Spezifikationen der Systemelemente umzusetzen.

C.1.11.11 Migrationskonzept

Das Migrationskonzept ist Grundlage und Verfahrenshandbuch für die Migration von Systemteilen eines Altsystems auf ein Neusystem. Es beschreibt Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Abläufe zur Überführung relevanter Systemteile des Altsystems auf die neue Zielumgebung.

Das Migrationskonzept beschreibt im Detail, welche Teile des Altsystems betroffen sind, welche Änderungen zur Migration durchzuführen sind und an welcher Stelle die migrierten Systemteile in das Neusystem zu integrieren sind. Abhängig von Aspekten der Sicherheit des Altsystems wird für die Geschäftsprozesse eine Migrations- und eine Rollbackstrategie gewählt und eine detaillierte Migrationsplanung festgelegt.

Der Systemarchitekt trägt, als Verantwortlicher für den Entwurf des Neusystems, auch die Verantwortung für das Migrationskonzept. So ist sichergestellt, dass die zu migrierenden Systemteile im Architekturentwurf ausreichend berücksichtigt werden. Unterstützt wird der Systemarchitekt vom Systemintegrator, der die Verantwortung für das zu entwickelnde Neusystem trägt.

Für die Migration relevante Informationen zum Altsystem werden aus der Altsystemanalyse übernommen. Informationen zum Neusystem werden aus dem Gesamtsystementwurf beziehungsweise der Systemarchitektur und dem Datenbankentwurf ermittelt.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>Systemintegrator</u>
Aktivität	Migrationskonzept erstellen
Werkzeuge	<u>Integrierte Entwicklungsumgebung</u>
Vorlagen	<u>Migrationskonzept(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systementwurf</u> : Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Dekomposition des Gesamtsystems)

C.1.11.11.1 Migrationsüberblick

Der Migrationsüberblick unterstützt den Systemarchitekten bei der Planung und Vorbereitung der Migration. Hier wird beschrieben, welche Systeme an der Migration beteiligt sind, welche Ziele mit der Migration verfolgt werden und welche Rahmenbedingungen zur Migration einzuhalten sind.

Eine typische Rahmenbedingung für die Durchführung einer Migration ist die Beschränkung auf einen festgelegten Zeitraum. Häufig haben zu migrierende Anwendungen hohe Verfügbarkeitsanforderungen. Diese müssen bei der Migration erfüllt werden.

C.1.11.11.2 Migrationsstrategie

Die Migrationsstrategie legt die Strategie für die Durchführung der Migration fest. Für die Ablösung eines Altsystems stehen grundsätzlich zwei Strategien zur Auswahl, die stufenweise Einführung oder die 'Big-Bang' Strategie, also die Einführung in einem Schritt. Welche der Strategien für einen konkreten Fall geeignet ist, muss im Detail untersucht und festgelegt werden.

Bei einer 'Big-Bang' Strategie werden innerhalb eines festgelegten Zeitraums - häufig an einem Wochenende - das Altsystem abgeschaltet, das Neusystem installiert sowie Systemteile und Daten migriert.

Bei einer stufenweisen Migration wird das Altsystem in mehreren Schritten migriert. Die stufenweise Migration ist im Allgemeinen unkritischer als die 'Big-Bang' Strategie. Die Anwender können sich langsam an die neuen Funktionalitäten gewöhnen. Falls das neue System noch nicht stabil sein sollte, kann im Notfall auf das Altsystem zurückgegriffen werden. Man unterscheidet zwei Arten der stufenweisen Einführung:

- Das Neusystem liefert die volle Funktionalität, steht jedoch nur einer beschränkten Nutzergruppe zur Verfügung. Neu- und Altsystem laufen parallel. Mit jeder Stufe wird der Kreis der Nutzer erweitert. Problematisch ist hier die parallele Nutzung von Alt- und Neusystem und damit insbesondere die Erhaltung der Datenkonsistenz.
- Eine andere Art der stufenweisen Einführung ist die Bereitstellung einer Teilfunktionalität für alle Nutzer. Die Anwender arbeiten parallel auf Neu- und Altsystem. Mit jeder Stufe wird die Funktionalität der Neusystems erweitert, bis das Altsystem vollständig abgelöst wurde.

C.1.11.11.3 Rollbackstrategie

Zu jeder in der Migrationsplanung festgelegten Stufe ist eine Rollbackstrategie festzulegen. Eine Rollbackstrategie beschreibt alle Aktivitäten, die durchgeführt werden müssen, um Änderungen im Falle eines Scheiterns der Migration zeitgerecht zurückzusetzen. Für jede Migrationsstufe wird individuell festgelegt

- nach welchen Kriterien die Entscheidung für ein Zurücksetzen der Änderungen und damit für einen Abbruch der Migration getroffen wird,
- welche Aufgaben zur Vorbereitung des Abbruchs durchgeführt werden müssen,
- welche Aktivitäten zur Durchführung des Abbruchs durchgeführt werden müssen, insbesondere wie der ursprüngliche Datenbestand wieder hergestellt werden kann und
- welche Aktivitäten nach Durchführung des Abbruchs durchzuführen sind. Hier ist insbesondere eine Teststrategie notwendig, mit der sichergestellt wird, dass das Altsystem wieder mit voller Funktionalität zur Verfügung steht.

C.1.11.11.4 Datenmigration

Daten sind das zentrale Element der Migration. Daten aus dem Altsystem müssen eventuell in ein neues Format transformiert und in die Datenbank(en) des Neusystems geladen werden. Die Datenmigration ist detailliert zu planen. Der Datenfluss von den Quelldatenbanken zu den Zieldatenbanken wird festgelegt. Zusätzlich werden alle notwendigen Datentransformationen definiert.

Der Detaillierungsgrad geht hier bis auf die Ebene der Felder in einer Datenbanktabelle. Grundlage für die Planung der Datenmigration ist das Datenmodell der Altsystemanalyse als Quelle des Datenflusses und der Datenbankentwurf des Neusystems als Ziel.

C.1.11.11.5 Planung der Durchführung

Abhängig von der gewählten Migrationsstrategie wird die Durchführung der Migration zeitlich geplant. Innerhalb der definierten Migrationsstufen werden weitere Stufen, jeweils mit einer Rollbackstrategie, festgelegt. Die durchzuführenden Aktivitäten werden geplant und die Verantwortlichkeiten zugeordnet. Für jede Stufe sowie für die Migrationsplanung insgesamt wird festgelegt, ab wann ein Abbruch beziehungsweise ein Rollback nicht mehr möglich ist (Point of no Return).

C.1.12 Systemspezifikation

C.1.12.1 Systemspezifikation

Die Systemspezifikation dient während der Entwicklung als Vorgabe und Hilfsmittel für den Entwurf und die Dekomposition der Systemarchitektur. Nach der Entwicklung ist sie als abstrakte Beschreibung des Verhaltens des jeweiligen Systemelements essentiell für die Pflege und Weiterentwicklung.

Sie beschreibt alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an ein Systemelement (System oder Segment). Zur Erstellung einer Systemspezifikation werden die Anforderungen aus den Spezifikationen übergeordneter Systemelemente beziehungsweise dem Gesamtsystementwurf abgeleitet. Sollten im Laufe der weiteren Entwicklung des Systemelements Änderungen nötig sein, ist zunächst immer die Systemspezifikation anzupassen. Die Prüfspezifikation Systemelement definiert die Prüffälle zum Nachweis der Schnittstellen und Anforderungen der Spezifikation.

Wesentliche Inhalte der Systemspezifikation sind die Beschreibung der Anforderungen an das Systemelement und die Festlegung der Schnittstellen, die es zu bedienen hat. Zusätzlich wird die Verfeinerung und Zuordnung von Anforderungen und Schnittstellen zu untergeordneten Systemelementen beschrieben.

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird sichergestellt, dass alle Anforderungen an das Element bei der Verfeinerung auf die nächste Hierarchieebene berücksichtigt werden. Die Erstellung der Systemspezifikationen erfolgt Hand in Hand mit dem Architekturentwurf eines Systems. Zur Sicherstellung der Konsistenz zwischen Spezifikationen und Architektur ist der Systemarchitekt verantwortlich für die Erstellung der Produkte.

Anforderungen aus der Systemspezifikation können sich auf die Spezifikation Logistische Unterstützung auswirken. Ebenso können Anforderungen der Logistik die Systemspezifikation beeinflussen.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher, Prüfer, Systemintegrator</u>
Aktivität	System/Segment spezifizieren
Methoden	<u>Anforderungsanalyse, Prototyping, Systemanalyse</u>

Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, Modellierungswerkzeug</u>
Vorlagen	<u>Systemspezifikation(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systementwurf:</u> <u>Systemarchitektur</u> (Zu spezifizierende Systemelemente)
Inhaltlich abhängig	<u>Vorgaben zur Benutzungsschnittstelle:</u> <u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.12.1.1 Systemelementüberblick

Der Systemelementüberblick gibt einen groben Überblick über das zu realisierende Systemelement. Aufgaben und Ziele des Systemelements werden überblickartig beschrieben sowie seine Rolle innerhalb des Systems dargestellt.

C.1.12.1.2 Schnittstellenbeschreibung

Eine Schnittstelle repräsentiert die Grenze eines Systemelements zu seiner Umgebung. Sie beschreibt, welche Daten an der Systemgrenze ausgetauscht werden, und die logischen Abhängigkeiten. Damit definiert die Schnittstelle die Dienste, die vom Systemelement zu erbringen sind. Ein Systemelement kann mehrere Schnittstellen unterstützen.

In der Schnittstellenbeschreibung werden die funktionalen Anforderungen an das Systemelement gesammelt, alle Schnittstellen festgelegt und im Zusammenhang dargestellt. Zusammen mit den nicht-funktionalen Anforderungen enthält die Schnittstellenbeschreibung die notwendigen Informationen zur Entwicklung des Systemelements. In der Schnittstellenbeschreibung werden neben den Schnittstellen zu anderen Systemelementen auch die Schnittstellen zur Umgebung beschrieben, wie die Mensch-Maschine-Schnittstelle oder Schnittstellen zu anderen im Projekt zu entwickelnden Systemen.

Die Beschreibung der funktionalen Schnittstelle teilt sich in die Beschreibung ihres statischen und dynamischen Verhaltens auf. Das statische Verhalten legt die Struktur der Schnittstelle fest, über die Funktionalitäten des Systemelements genutzt werden können. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge der Nutzung und die logischen Abhängigkeiten der übermittelten Daten und Signale.

Inhalt und Beschreibung der Schnittstellen können variieren, je nachdem, ob es sich um HW- oder SW-Anteile des Systemelements handelt. HW-Anteile werden durch die Angabe von elektrischen und mechanischen Daten spezifiziert, SW-Anteile durch die Beschreibung von Methoden, Parametern und Informationen zum Verhalten.

Zu den statischen Elementen einer HW-Schnittstelle zählen beispielsweise Angaben zu elektrischen Leistungsdaten (Leistung, Spannung, Strom, Frequenz, Polarität), Angaben zur mechanischen Auslegung (Steckertyp, Steckerbelegung, Kabeltyp) oder Angaben zum technischen Aufbau (Funktionsaufruf und Parameterliste, Übertragungsrichtung, Layout einer Nutzerschnittstelle). Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens zählen beispielsweise die Festlegung von Kommunikationsprotokollen und deren Spezifikationen, die Beschreibung von Synchronisationsmechanismen sowie Hinweise zur Benutzung und Bedienung der Schnittstelle.

Das statische Verhalten einer SW-Schnittstelle legt die Struktur der Aufrufe fest, über die Dienste des SW-Elements genutzt werden können. Zur Beschreibung dienen insbesondere Methodensignaturen und Definitionen von Datentypen. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge, in der Aufrufe erfolgen können. Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens werden häufig Ablaufdiagramme (Sequenzdiagramme, Message Sequence Charts) oder Zustandübergangsdiagramme verwendet.

Grundlage für die Schnittstellenbeschreibung sind die Schnittstellenübersicht der Architektur sowie die Schnittstellenrealisierungen der Systemspezifikationen übergeordneter Systemelemente.

Die Schnittstellenbeschreibung sollte sich daran orientieren, ob eine Wiederverwendung bereits bestehender Systemelemente möglich ist. Darüber hinaus ist bei der Beschreibung der Schnittstellen darauf zu achten, dass die Schnittstellen stabil sein sollen, und damit eine möglichst lange Nutzung des Systemelements möglich wird.

C.1.12.1.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den funktionalen Anforderungen hat ein Systemelement eine Reihe von nicht-funktionalen Anforderungen zu erfüllen. Häufig geforderte nicht-funktionale Anforderungen an ein System sind beispielsweise Qualitäts-Merkmale wie Leistung, Sicherheit, Verfügbarkeit, Performance und Wartbarkeit.

Die nicht-funktionalen Anforderungen werden im Detail beschrieben und mit den konkret geforderten Werten belegt. Die für das Systemelement relevanten nicht-funktionalen Anforderungen werden aus den Spezifikationen der übergeordneten Systemelemente beziehungsweise dem Gesamtsystementwurf abgeleitet.

C.1.12.1.4 Schnittstellenrealisierung

In der Schnittstellenrealisierung erfolgt die Verfeinerung der funktionalen Anforderungen aus der Schnittstellenbeschreibung. Anforderungen und Schnittstellen werden konkretisiert, verfeinert und den Systemelementen der darunter liegenden Hierarchieebene zugeordnet.

Grundlage der Schnittstellenrealisierung ist die Systemarchitektur des übergeordneten Systems. Die hierarchische Struktur wird in den Architekturen im Rahmen der Dekomposition identifiziert.

C.1.12.1.5 Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen

Die Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen erfolgt parallel zur Verfeinerung der funktionalen Anforderungen in der Schnittstellenrealisierung. Die nicht-funktionalen Anforderungen werden konkretisiert, verfeinert und den Systemelementen der darunter liegenden Hierarchiestufe zugeordnet.

Die verfeinerten Anforderungen bleiben als eigenständige Anforderungen bestehen oder werden in die Schnittstellenrealisierung integriert.

C.1.12.1.6 Anforderungsverfolgung

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird zusammenfassend die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das Systemelement auf die verfeinerten Anforderungen und auf untergeordnete Systemelemente dargestellt. Grundlage sind die Ergebnisse der Schnittstellenrealisierung sowie der Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen. Die bidirektionale Verfolgbarkeit (d.h. von übergeordneten zu untergeordneten Systemelementen und umgekehrt) muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.12.2 Externe-Einheit-Spezifikation

Für jede im Rahmen des Architekturentwurfs identifizierte potentielle Externe Einheit wird eine Externe-Einheit-Spezifikation erstellt. Die Spezifikation ist Grundlage für die Auswahl eines Fertigprodukts, eines zur Wiederverwendung verfügbaren Systemelements oder einer Beistellung. Im Falle eines Unterauftrags dient sie als Anforderungsdokument. Sie dient zusätzlich als Grundlage der Prüfung.

In der Externe-Einheit-Spezifikation werden alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an die Externe Einheit definiert. Handelt es sich um ein mögliches Fertigprodukt, werden anhand der Spezifikation eine Marktsichtung und eine Evaluierung von Fertigprodukten durchgeführt. Bei Vergabe über einen Unterauftrag bildet die Spezifikation die Grundlage des Vertrags mit dem Unterauftragnehmer.

Verantwortlich für die Erstellung der Externe-Einheit-Spezifikation ist der Systemarchitekt. Unterstützt wird er vom Systemintegrator, der sicherstellt, dass die letztendlich gewählte Externe Einheit allen Anforderungen zur Integration in das System genügt.

Verantwortlich	<u>Systemarchitekt</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher</u> , <u>Prüfer</u> , <u>SW-Architekt</u> , <u>Systemintegrator</u>
Aktivität	Externe-Einheit spezifizieren
Methoden	<u>Anforderungsanalyse</u> , <u>Systemanalyse</u>
Werkzeuge	<u>Anforderungsmanagement</u> , <u>Integrierte Entwicklungsumgebung</u> , <u>Modellierungswerkzeug</u>
Vorlagen	<u>Externe-Einheit-Spezifikation(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Systemarchitektur</u> (Zu spezifizierende Systemelemente)
Inhaltlich abhängig	<u>Einfluss eines Fertigprodukts auf die Spezifikation externer Systemelemente:</u> <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> <u>Externe-Einheit/Externes-SW-Modul-Spezifikation als Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung):</u> <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System entworfen</u>

C.1.12.2.1 Systemelementüberblick

Der Systemelementüberblick gibt einen groben Überblick über die Externe Einheit. Aufgaben und Ziele werden überblickartig beschrieben sowie ihre Rolle innerhalb des Systems dargestellt.

C.1.12.2.2 Schnittstellenbeschreibung

Eine Schnittstelle repräsentiert die Grenze einer Externen Einheit zu ihrer Umgebung. Sie beschreibt welche Daten an der Elementgrenze ausgetauscht werden, und die logischen Abhängigkeiten. Damit definiert die Schnittstelle die Dienste, die von der Externen Einheit zu erbringen sind. Eine Externe Einheit kann durchaus mehrere Schnittstellen haben.

In der Schnittstellenbeschreibung werden die funktionalen Anforderungen an die Externe Einheit gesammelt, alle Schnittstellen festgelegt und im Zusammenhang dargestellt. Zusammen mit den nicht-funktionalen Anforderungen enthält die Schnittstellenbeschreibung alle notwendigen Informationen zur Auswahl einer

Externen Einheit. Neben den Schnittstellen zu anderen Systemelementen werden in ihr auch die Schnittstellen zur Umgebung beschrieben, wie die Mensch-Maschine-Schnittstelle oder Schnittstellen zu anderen im Projekt zu entwickelnden Systemen.

Die Beschreibung der funktionalen Schnittstelle teilt sich in die Beschreibung ihres statischen und dynamischen Verhaltens auf. Das statische Verhalten legt die Struktur der Schnittstelle fest, über die Funktionalitäten der Externen Einheit genutzt werden können. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge der Nutzung.

Inhalt und Beschreibung der Schnittstellen können variieren, je nachdem, ob es sich um HW- oder SW-Anteile der Externen Einheit handelt. HW-Anteile werden durch die Angabe von elektrischen und mechanischen Daten spezifiziert, SW-Anteile durch die Beschreibung von Methoden, Parametern und Informationen zum Verhalten.

Zu den statischen Elementen einer HW-Schnittstelle zählen beispielsweise Angaben zu elektrischen Leistungsdaten (Leistung, Spannung, Strom, Frequenz, Polarität), Angaben zur mechanischen Auslegung (Steckertyp, Steckerbelegung, Kabeltyp) oder Angaben zum technischen Aufbau (Funktionsaufruf und Parameterliste, Übertragungsrichtung, Layout einer Nutzerschnittstelle). Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens zählen beispielsweise die Festlegung von Kommunikationsprotokollen und deren Spezifikationen, die Beschreibung von Synchronisationsmechanismen sowie Hinweise zur Benutzung und Bedienung der Schnittstelle.

Das statische Verhalten einer SW-Schnittstelle legt die Struktur der Aufrufe fest, über die Dienste des SW-Elements genutzt werden können. Zur Beschreibung dienen insbesondere Methodensignaturen und Definitionen von Datentypen.

Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge, in der Aufrufe erfolgen können. Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens werden häufig Ablaufdiagramme (Sequenzdiagramme, Message Sequence Charts) oder Zustandübergangsdiagramme verwendet.

Grundlage für die Schnittstellenbeschreibung sind die Schnittstellenübersicht der Architektur sowie die Schnittstellenrealisierungen der Systemspezifikationen übergeordneter Systemelemente.

C.1.12.2.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den funktionalen Anforderungen hat eine Externe Einheit eine Reihe nicht-funktionaler Anforderungen zu erfüllen. Die nicht-funktionalen Anforderungen an eine Externe Einheit entsprechen weitgehend den nicht-funktionalen Anforderungen, die an ein Systemelement gestellt werden.

Die nicht-funktionalen Anforderungen werden im Detail beschrieben und mit den konkret geforderten Werten belegt. Die für die Externe Einheit relevanten nicht-funktionalen Anforderungen werden aus den Spezifikationen der übergeordneten Systemelemente beziehungsweise aus dem Gesamtsystementwurf abgeleitet.

C.1.12.2.4 Lieferumfang

Es sind alle Gegenstände und Dienstleistungen aufzulisten, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung ein System, Teile eines Systems, Dokumente und Dienstleistungen enthalten.

C.1.12.2.5 Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien die gelieferte Externe Einheit erfüllen muss, um den Anforderungen der Externe-Einheit-Spezifikation zu entsprechen. Sie sollen messbar dargestellt werden. Aus vertraglicher Sicht beschreiben die Abnahmekriterien die Bedingungen für die Entscheidung, ob die Externe Einheit die gestellten Anforderungen erfüllt oder nicht. Die Abnahmekriterien beziehen sich sowohl auf funktionale als auch auf nicht-funktionale Anforderungen.

Aufbau und Anzahl der Abnahmekriterien sind durch den Auftraggeber zu skizzieren. Eine Strukturierung der Abnahmekriterien nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen, Ausgangssituation, Aktion(en) und erwartetes Ergebnis, ist anzustreben. In jedem Fall müssen die erwarteten Ergebnisse der Abnahme pro Abnahmekriterium festgelegt werden.

Die Erfüllung der Abnahmekriterien wird im Rahmen der Eingangsprüfung festgestellt. Die Abnahmekriterien gehen somit als Anforderungen in die Abnahmespezifikation ein.

Erzeugt

Prüfung der Lieferungen (Externe Einheit):

Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation

C.1.12.3 SW-Spezifikation

Die SW-Spezifikation dient während der Entwicklung als Vorgabe und Hilfsmittel für den Entwurf und die Dekomposition der SW-Architektur. Nach der Entwicklung ist sie als abstrakte Beschreibung des Verhaltens des jeweiligen Systemelements essentiell für die Pflege und Weiterentwicklung.

Sie beschreibt alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an ein SW-Element (SW-Einheit, SW-Komponente oder SW-Modul). Zur Erstellung der Spezifikation werden die Anforderungen aus den Spezifikationen übergeordneter Systemelemente beziehungsweise SW-Elemente abgeleitet. Sollten im Laufe der weiteren Entwicklung des SW-Elements Änderungen nötig sein, ist zunächst immer die SW-Spezifikation anzupassen. Die Prüfspezifikation Systemelement definiert die Prüffälle zum Nachweis der Schnittstellen und Anforderungen der Spezifikation.

Wesentliche Inhalte der SW-Spezifikation sind die Beschreibung der Anforderungen an das SW-Element sowie die Festlegung der Schnittstellen, die es zu bedienen hat. Zusätzlich wird die Verfeinerung und Zuordnung von Anforderungen und Schnittstellen zu untergeordneten SW-Elementen beschrieben.

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird sichergestellt, dass alle Anforderungen an das Element bei der Verfeinerung auf die nächste Hierarchieebene berücksichtigt werden. Die Erstellung der SW-Spezifikationen erfolgt Hand in Hand mit dem Architekturentwurf der SW-Einheiten. Zur Sicherstellung der Konsistenz zwischen Spezifikationen und Architektur ist der SW-Architekt verantwortlich für die Erstellung beider Produkte.

Anforderungen aus der SW-Spezifikation können sich auf die Spezifikation Logistische Unterstützung auswirken. Ebenso können Anforderungen der Logistik die SW-Spezifikation beeinflussen.

Verantwortlich	<u>SW-Architekt</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher</u> , <u>Prüfer</u> , <u>SW-Entwickler</u>
Aktivität	<u>SW-Einheit/-Komponente/-Modul spezifizieren</u>
Methoden	<u>Systemanalyse</u>
Werkzeuge	<u>Modellierungswerkzeug</u>
Vorlagen	<u>SW-Spezifikation(.odt .doc)</u>

Erzeugt durch	Systementwurf: <u>SW-Architektur</u> (Zu spezifizierende SW-Elemente)
Inhaltlich abhängig	Vorgaben zur Benutzungsschnittstelle: <u>Mensch-Maschine-Schnittstelle</u> (Styleguide)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Einheit(en) entworfen</u>

C.1.12.3.1 SW-Element-Überblick

Der SW-Element-Überblick gibt einen groben Überblick über das zu realisierende SW-Element. Aufgaben und Ziele des SW-Elements werden überblickartig beschrieben. Zum besseren Verständnis wird die Rolle des Elements innerhalb eines Systems oder einer SW-Einheit dargestellt.

C.1.12.3.2 Schnittstellenbeschreibung

Eine Schnittstelle repräsentiert die Grenze eines SW-Elements zu seiner Umgebung. Sie beschreibt, welche Daten an der Elementgrenze ausgetauscht werden, und die logischen Abhängigkeiten. Damit definiert die Schnittstelle die Dienste, die vom SW-Element zu erbringen sind. Ein SW-Element kann mehrere Schnittstellen besitzen.

In der Schnittstellenbeschreibung werden die funktionalen Anforderungen an das SW-Element gesammelt, alle Schnittstellen festgelegt und im Zusammenhang dargestellt. Zusammen mit den nicht-funktionalen Anforderungen enthält die Schnittstellenbeschreibung die notwendigen Informationen zur Entwicklung des SW-Elements. In der Schnittstellenbeschreibung werden neben den Schnittstellen zu anderen SW-Elementen auch die Schnittstellen zur Umgebung beschrieben, wie die grafische Benutzerschnittstelle oder Schnittstellen zu anderen im Projekt zu entwickelnden Systemen.

Die Beschreibung der funktionalen Schnittstelle teilt sich in die Beschreibung ihres statischen und dynamischen Verhaltens auf. Das statische Verhalten legt die Struktur der Aufrufe fest, über die Dienste des SW-Elements genutzt werden können. Zur Beschreibung dienen insbesondere Methodensignaturen und Definitionen von Datentypen. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge der Aufrufe und die logischen Abhängigkeiten der übermittelten Daten. Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens werden häufig Ablaufdiagramme (Sequenzdiagramme, Message Sequence Charts) oder Zustandübergangsdiagramme verwendet.

Grundlage für die Schnittstellenbeschreibung sind die Schnittstellenübersicht der Architektur sowie die Schnittstellenrealisierungen der Systemspezifikationen übergeordneter Systemelemente. Die Schnittstellenbeschreibung sollte sich daran orientieren, ob eine Wiederverwendung bereits bestehender SW-Elemente möglich ist. Darüber hinaus ist bei der Beschreibung der Schnittstellen darauf zu achten, dass die Schnittstellen stabil sind und damit eine möglichst lange Nutzung des SW-Elements möglich wird.

C.1.12.3.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den funktionalen Anforderungen hat ein SW-Element eine Reihe nicht-funktionaler Anforderungen zu erfüllen. Zu den häufig geforderten nicht-funktionalen Anforderungen speziell an ein SW-Element gehören beispielsweise Benutzbarkeit, Antwortzeit, Transaktionsrate, Vertraulichkeit oder Datenintegrität.

Die nicht-funktionalen Anforderungen werden im Detail beschrieben und mit konkret geforderten Werten belegt. Die für das SW-Element relevanten nicht-funktionalen Anforderungen werden aus den Spezifikationen der übergeordneten Systemelemente beziehungsweise SW-Elemente abgeleitet.

C.1.12.3.4 Schnittstellenrealisierung

In der Schnittstellenrealisierung erfolgt die Verfeinerung der funktionalen Anforderungen aus der Schnittstellenbeschreibung. Die Anforderungen werden konkretisiert, verfeinert und den SW-Elementen der darunter liegenden Hierarchieebene zugeordnet.

Grundlage der Schnittstellenrealisierung ist die SW-Architektur der übergeordneten SW-Einheit. SW-Komponenten und SW-Module der verschiedenen Hierarchieebenen werden dort im Rahmen der Dekomposition identifiziert.

C.1.12.3.5 Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen

Die Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen erfolgt parallel zur Verfeinerung der funktionalen Anforderungen in der Schnittstellenrealisierung. Die nicht-funktionalen Anforderungen werden konkretisiert, verfeinert und den SW-Elementen der darunter liegenden Hierarchiestufe zugeordnet.

So kann beispielsweise eine in der Schnittstellenbeschreibung geforderte Antwortzeit von höchstens 0,5 Sekunden auf zwei SW-Elemente mit der Anforderung von je 0,25 Sekunden verfeinert werden.

Die verfeinerten Anforderungen bleiben als eigenständige Anforderungen bestehen oder werden in die Schnittstellenrealisierung integriert.

C.1.12.3.6 Anforderungsverfolgung

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird die Zuordnung der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das SW-Element auf die verfeinerten Anforderungen und auf untergeordnete SW-Elemente zusammenfassend dargestellt. Grundlage sind die Ergebnisse der Schnittstellenrealisierung sowie der Verfeinerung nicht-funktionaler Anforderungen. Die bidirektionale Verfolgbarkeit (d.h. von übergeordneten zu untergeordneten SW-Elementen und umgekehrt) muss dabei sichergestellt werden. Die Darstellung kann beispielsweise anhand einer Matrix erfolgen.

C.1.12.4 Externes-SW-Modul-Spezifikation

Die Externes-SW-Modul-Spezifikation beschreibt alle funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an ein Externes SW-Modul. Zur Erstellung der Spezifikation werden die Anforderungen aus den Spezifikationen übergeordneter Systemelemente abgeleitet. Sollten im Laufe der weiteren Entwicklung Änderungen nötig sein, ist zunächst immer die jeweils relevante Spezifikation anzupassen. Die Prüfspezifikation Systemelement definiert die Prüffälle zum Nachweis der Schnittstellen und Anforderungen der Spezifikation.

Wesentliche Inhalte der Externes-SW-Modul-Spezifikation sind die Beschreibung der Anforderungen an das Externes SW-Modul sowie die Festlegung der Schnittstellen, die es zu bedienen hat.

Im Rahmen der Anforderungsverfolgung wird sichergestellt, dass alle Anforderungen an das Element berücksichtigt werden. Die Erstellung der Externes-SW-Modul-Spezifikation erfolgt Hand in Hand mit dem Architekturentwurf der SW-Einheiten. Zur Sicherstellung der Konsistenz zwischen Spezifikationen und Architektur ist der SW-Architekt verantwortlich für die Erstellung beider Produkte.

Anforderungen aus der Externes-SW-Modul-Spezifikation können sich auf die Spezifikation logistische Unterstützung auswirken. Ebenso können Anforderungen der Logistik die Externes-SW-Modul-Spezifikation beeinflussen.

Verantwortlich	<u>SW-Architekt</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher</u> , <u>Prüfer</u> , <u>SW-Entwickler</u>
Aktivität	Externes-SW-Modul spezifizieren

Methoden	Anforderungsanalyse, Systemanalyse
Werkzeuge	Anforderungsmanagement, Integrierte Entwicklungsumgebung, Konstruktion/Simulation, Modellierungswerkzeug
Vorlagen	Externes-SW-Modul-Spezifikation(.odt .doc)
Erzeugt durch	Systementwurf: SW-Architektur (Zu spezifizierende SW-Elemente)
Inhaltlich abhängig	Einfluss eines Fertigprodukts auf die Spezifikation externer Systemelemente: Make-or-Buy-Entscheidung Externe-Einheit/Externes-SW-Modul-Spezifikation als Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung): Vergabeunterlagen (Ausschreibung)
Entscheidungsrelevant bei	Einheit(en) entworfen

C.1.12.4.1 Externes-SW-Modul-Überblick

Der Externes-SW-Modul-Überblick gibt einen groben Überblick über das zu realisierende Produkt Externes SW-Modul. Aufgaben und Ziele des Produktes Externes SW-Modul werden überblickartig beschrieben. Zum besseren Verständnis wird die Rolle des Elements innerhalb einer SW-Einheit dargestellt.

C.1.12.4.2 Schnittstellenbeschreibung

Eine Schnittstelle repräsentiert die Grenze für ein Externes SW-Modul zu seiner Umgebung. Sie beschreibt, welche Daten an der Elementgrenze ausgetauscht werden, und die logischen Abhängigkeiten. Damit definiert die Schnittstelle die Dienste, die vom Produkt Externes SW-Modul zu erbringen sind. Ein Externes SW-Modul kann mehrere Schnittstellen besitzen.

In der Schnittstellenbeschreibung werden die funktionalen Anforderungen an das Produkt Externes SW-Modul gesammelt, alle Schnittstellen festgelegt und im Zusammenhang dargestellt. Zusammen mit den nicht-funktionalen Anforderungen enthält die Schnittstellenbeschreibung die notwendigen Informationen zur Entwicklung des Produktes Externes SW-Modul. In der Schnittstellenbeschreibung werden neben den Schnittstellen zu anderen SW-Elementen auch die Schnittstellen zur Umgebung beschrieben, wie die grafische Benutzerschnittstelle oder Schnittstellen zu anderen im Projekt zu entwickelnden Systemen.

Die Beschreibung der funktionalen Schnittstelle teilt sich in die Beschreibung ihres statischen und dynamischen Verhaltens auf. Das statische Verhalten legt die Struktur der Aufrufe fest, über die Dienste des Produktes Externes SW-Modul genutzt werden können. Zur Beschreibung dienen insbesondere Methodensignaturen und Definitionen von Datentypen. Das dynamische Verhalten bestimmt die Reihenfolge der Aufrufe und die logischen Abhängigkeiten der übermittelten Daten. Zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens werden häufig Ablaufdiagramme (Sequenzdiagramme, Message Sequence Charts) oder Zustandübergangsdiagramme verwendet.

Grundlage für die Schnittstellenbeschreibung sind die Schnittstellenübersicht der Architektur sowie die Schnittstellenrealisierungen der Systemspezifikationen übergeordneter Systemelemente. Die Schnittstellenbeschreibung sollte sich daran orientieren, ob eine Wiederverwendung bereits bestehender SW-Elemente möglich ist. Darüber hinaus ist bei der Beschreibung der Schnittstellen darauf zu achten, dass die Schnittstellen stabil sind und damit eine möglichst lange Nutzung des Produktes Externes SW-Modul möglich wird.

C.1.12.4.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den funktionalen Anforderungen hat ein Externes SW-Modul eine Reihe nicht-funktionaler Anforderungen zu erfüllen. Zu den häufig geforderten nicht-funktionalen Anforderungen speziell an ein SW-Element gehören beispielsweise Benutzbarkeit, Antwortzeit, Transaktionsrate, Vertraulichkeit oder Datenintegrität.

Die nicht-funktionalen Anforderungen werden im Detail beschrieben und mit konkret geforderten Werten belegt. Die für das Produkt vom Typ Externes SW-Modul relevanten nicht-funktionalen Anforderungen werden aus den Spezifikationen der übergeordneten Systemelemente beziehungsweise SW-Elemente abgeleitet.

C.1.12.4.4 Lieferumfang

Es sind alle Gegenstände und Dienstleistungen aufzulisten, die während des Projektverlaufs oder bei Abschluss des Projektes vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern sind. Jede Lieferung erfordert eine Abnahmeprüfung. Der Lieferumfang kann je nach Vereinbarung ein System, Teile eines Systems, Dokumente und Dienstleistungen enthalten.

C.1.12.4.5 Abnahmekriterien und Vorgehen zur Abnahmeprüfung

Abnahmekriterien legen fest, welche Kriterien das gelieferte Produkt des Typs Externes SW-Modul erfüllen muss, um den Anforderungen der Externes-SW-Modul-Spezifikation zu entsprechen. Sie sollen messbar dargestellt werden. Aus vertraglicher Sicht beschreiben die Abnahmekriterien die Bedingungen für die Entscheidung, ob das Produkt vom Typ Externes SW-Modul die gestellten Anforderungen erfüllt oder nicht. Die Abnahmekriterien beziehen sich sowohl auf funktionale als auch auf nicht-funktionale Anforderungen.

Aufbau und Anzahl der Abnahmekriterien sind durch den Auftraggeber zu skizzieren. Eine Strukturierung der Abnahmekriterien nach ihren drei wesentlichen Bestandteilen, Ausgangssituation, Aktion(en) und erwartetes Ergebnis, ist anzustreben. In jedem Fall müssen die erwarteten Ergebnisse der Abnahme pro Abnahmekriterium festgelegt werden.

Die Erfüllung der Abnahmekriterien wird im Rahmen der Eingangsprüfung festgestellt. Die Abnahmekriterien gehen somit als Anforderungen in die Abnahmespezifikation ein.

Erzeugt

Prüfung der Lieferungen (Externes SW-Modul):

Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation

C.1.13 Logistikelemente

C.1.13.1 Logistische Unterstützungsdokumentation

Die logistische Unterstützungsdokumentation ist eine inhaltlich zusammengehörende Menge auszuliefernder Dokumentationselemente eines Systems (siehe auch Produktstrukturierung). Sie besteht aus Nutzungsdokumentationen und Ausbildungsunterlagen sowie zusätzlich - abhängig vom erforderlichem Umfang der Logistik - aus Instandhaltungsdokumentationen, Instandsetzungsdokumentationen und Ersatzteilkatalogen.

Aus Produkthaftungsgründen sind in allen Dokumentationen vollständige und verbindliche Aussagen zum bestimmungsgemäßen Gebrauch des Systems zu machen. Auch der vorhersehbare bestimmungswidrige Gebrauch ist zu berücksichtigen. Entsprechende Hinweise und Warnungen sind unter Aufzeigen der Gefahren und Risiken aufzunehmen. Hinweise zur Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung und Entsorgung sind - auch unter Berücksichtigung des voraussichtlichen Benutzers - zu verfassen.

Allen Geräten sind eine Bedienungsanleitung und die sicherheitsrelevanten Informationen in Papierform beizulegen. Eine ausschließlich elektronische Bedienungsanleitung ist auch bei Produkte mit Anzeigemöglichkeiten nicht ausreichend.

Verantwortlich	<u>Technischer Autor</u>
Aktivität	Zur logistischen Unterstützungsdokumentation integrieren
Methoden	<u>Review, Test</u>
Werkzeuge	<u>Konstruktion/Simulation</u>
Besteht aus	<u>Nutzungsdokumentation, Ausbildungsunterlagen</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Dekomposition des Gesamtsystems)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>System integriert</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.13.2 Nutzungsdokumentation

Die Nutzungsdokumentation enthält alle Angaben, die ein Nutzer benötigt, um das System bestimmungsgemäß bedienen zu können und bei Problemen richtig zu reagieren. Die Art und Anzahl der zu erstellenden Nutzungsdokumentationen entspricht den Vorgaben aus dem Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf).

Verantwortlich	<u>Technischer Autor</u>
Mitwirkend	<u>Ergonomieverantwortlicher, QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, SW-Entwickler, Systemarchitekt</u>
Aktivität	Nutzungsdokumentation erstellen
Vorlagen	<u>Nutzungsdokumentation(.odt .doc)</u>
Teil von	<u>Logistische Unterstützungsdokumentation</u>
Erzeugt durch	Systementwurf: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Dekomposition des Gesamtsystems)</u>

C.1.13.2.1 Warn- und Sicherheitshinweise

Die Warn- und Sicherheitshinweise beschreiben die für den Nutzer sicherheitsrelevanten Aspekte des Systems. Diese müssen während des gesamten Systemlebenszyklus beachtet und eingehalten werden, angefangen von der Inbetriebnahme bis zur Aussonderung des Systems. Warn- und Sicherheitshinweise müssen unübersehbar, möglichst am Anfang der Dokumentation, eingebracht werden.

C.1.13.2.2 Umfang und Funktionsweise des Systems

In diesem Thema wird das System ausgerichtet auf den Nutzer dargestellt. Über die Beschreibung lernt der Nutzer die für ihn relevanten Bestandteile und die Funktionsweise des Systems kennen. Die Beschreibung des Systems beinhaltet unter anderem eine Gesamtansicht des Systems, eine technische Beschreibung des Systems und dessen technische Daten.

C.1.13.2.3 Installation und Bedienung

Die Bedienungsanleitung beschreibt den sachgerechten Gebrauch des Systems. Sie beschreibt Arbeitsabläufe, wie sie Nutzer mit dem System ausführen.

Abhängig von der Nutzungsart kann die Bedienungsanleitung verschiedene Aspekte beinhalten wie beispielsweise Inbetriebnahme, Administration, Bedienung und Fehlerüberwachung. Die Beschreibung der Bedienung muss sich in Tiefe und Detaillierung an den Kenntnissen der zu erwartenden Nutzer orientieren.

C.1.13.2.4 Pflegeanleitung für das System

Die Pflege umfasst alle einfachen Instandhaltungstätigkeiten, die der Nutzer ohne Hilfsmittel durchführen kann, zum Beispiel die Reinigung des Systems, Austausch von Verschleißteilen und Betriebsflüssigkeiten und Überwachung von Betriebskennzahlen, Update des Antivirenschutzes oder Durchführung eines Backups.

C.1.13.3 Ausbildungsunterlagen

Die Ausbildung für ein System gliedert sich in unterschiedliche Ausbildungsmaßnahmen. Für diese Maßnahmen sind diverse Unterlagen notwendig, zum Beispiel Lehrplan und Lernunterlagen. Die Ausbildung kann auf unterschiedlichen Medien realisiert werden, beispielsweise auf Printmedien oder als Computer-Unterstützte Ausbildung (CUA).

Ausbildungen werden in der Regel auf Tätigkeitsprofile ausgerichtet, zum Beispiel Bediener-, Instandhaltungs-, Instandsetzungs- und Serviceausbildung. Für sicherheitskritische Systeme findet eine gesonderte Sicherheitsausbildung statt.

Verantwortlich	<u>Technischer Autor</u>
Mitwirkend	<u>QS-Verantwortlicher, SW-Architekt, SW-Entwickler, Systemarchitekt</u>
Aktivität	Ausbildungsunterlagen erstellen
Vorlagen	<u>Ausbildungsunterlagen(.odt .doc)</u>
Teil von	<u>Logistische Unterstützungsdokumentation</u>
Erzeugt durch	<u>Systementwurf:</u> <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Dekomposition des Gesamtsystems)</u>

C.1.13.3.1 Lehrplan

Der Lehrplan gibt einen Überblick über die Inhalte, Ziele und die Gestaltung einer Ausbildungsmaßnahme. Dabei enthält er Informationen über z.B. Stundenplan, minimale und maximale Teilnehmerzahl und geforderte Vorbildung der Teilnehmer, die notwendig sind, um eine konkrete Ausbildung durchführen zu können.

C.1.13.3.2 Lehrunterlagen

Die Lehrunterlagen dienen dem Dozenten als Leitfaden und Unterrichtsmaterial für die Durchführung der Ausbildung. Sie beinhalten alle für die Vermittlung des Stoffes benötigten Mittel, Kommentare und Notizen, inklusive der didaktischen Erläuterungen zu den Unterlagen. Die Lehrunterlagen können in unterschiedlicher Form bereitgestellt werden, zum Beispiel als Präsentationen, Schautafeln, Video- und Audiomaterial oder als Computer-Unterstützte Ausbildung (CUA).

C.1.13.3.3 Lernunterlagen

Die Lernunterlagen sind die Unterlagen für die Auszubildenden. Die Unterlagen dienen zum individuellen Vor- und Nachbereiten von Ausbildungsmaßnahmen. Sie beschreiben den vollständigen Lernstoff und geben über zusätzliche Übungsaufgaben eine Möglichkeit zur Lernkontrolle. Die Lernunterlagen können in unterschiedlicher Form bereitgestellt werden, wie zum Beispiel als Präsentationen, Ausbildungshandbuch, Video- und Audiomaterial oder als Computer Unterstützte Ausbildung (CUA).

C.1.13.3.4 Durchführungsnachweis

Es gibt zwei Arten von Durchführungsnachweisen. Die eine bescheinigt dem Teilnehmer die Teilnahme an einer Ausbildungsmaßnahme mit einem bestimmten Erfolg, beispielsweise durch ein Zeugnis. Die andere ist der zahlungsbegründende Nachweis für den Dozenten, dass die Ausbildung erfolgreich und im vereinbarten Umfang durchgeführt wurde, wie beispielsweise eine Teilnehmerliste mit Unterschriften.

C.1.14 Softwareentwicklung nach Scrum (AG)

C.1.14.1 Anforderungskonzept

Das Anforderungskonzept ersetzt bei der agilen Softwareentwicklung das Lastenheft und enthält die (grobgranulare) funktionale Leistungsbeschreibung des gewünschten Systems. Auf Grundlage des Anforderungskonzepts erstellt der Product Owner im Projektverlauf die Einträge des Product Backlogs. Hierfür können verschiedene Methoden (Epics/User Stories, Use Case 2.0 etc.) zur Anwendung kommen. In jedem Fall sind für die Einträge Akzeptanzkriterien zu definieren, anhand derer die Umsetzung überprüft werden kann.

Für eine geeignete Struktur des Anforderungskonzepts kann sich der Product Owner am Lastenheft orientieren. Das Anforderungskonzept ist jedoch deutlich größer, kürzer und enthält keine detaillierten (konstruktiven) Anforderungen.

Verantwortlich	<u>Product Owner</u>
Aktivität	Anforderungskonzept erstellen
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt, Produktvision entworfen</u>
Sonstiges	Initial

C.1.14.2 Product Backlog

Das Product Backlog ist die geordnete Liste der Anforderungen samt ihrer spezifischen Akzeptanzkriterien an das zu erstellende System. Es dient als alleinige Quelle für sämtliche Änderungen und Erweiterungen während der Projektlaufzeit und der Verständigung zwischen Product Owner und dem Entwicklungsteam des Auftragnehmers über die zu leistende Arbeit. Üblicherweise bilden User Stories und Epics die Backlog-Einträge, es sind aber auch andere Einträge möglich.

Im Product Backlog sind alle zur Umsetzung in einem zukünftigen Release vorgesehenen Eigenschaften, Funktionen, Verbesserungen und Fehlerbehebungen aufgeführt. Ein Eintrag (Product Backlog Item) wird mindestens mit

- einer eindeutigen Nummer,
- einer Beschreibung (Nutzen),
- der Priorität,

- den zu erfüllenden Kriterien für die Einplanung im Sprint (Definition of Ready),
- der relativen Umfangsschätzung des Entwicklungsteams (z.B. Story Points) und
- den Akzeptanzkriterien

beschrieben. Die Priorität leitet sich aus der Position des Eintrages im Backlog ab (der Wichtigkeit nach absteigend). Jeder Eintrag erhält dadurch eine eindeutige Priorisierung gegenüber den übrigen Einträgen. Backlog-Einträge werden nach Ihrer Abarbeitung nicht mehr geändert. Veränderte Anforderungen werden durch neue Einträge im Backlog in das Projekt eingebracht.

Für die Inhalte, den Zugriff und die Reihenfolge (Priorität) der Einträge ist der Product Owner verantwortlich. Das Product Backlog wird während der Projektlaufzeit kontinuierlich fortgeschrieben.

Der Product Owner prüft und akzeptiert anhand der von ihm in den Backlog-Einträgen hinterlegten Akzeptanzkriterien die Umsetzungsergebnisse.

Verantwortlich	<u>Product Owner</u>
Aktivität	Product Backlog erstellen/fortschreiben
Entscheidungsrelevant bei	<u>Sprint gestartet</u>
Sonstiges	Initial

C.1.14.3 Inkrement (von AN)

Das Inkrement (von AN) ist das vom Auftragnehmer am Ende eines Sprints gelieferte Ergebnis aus den im Sprint fertiggestellten Product Backlog Items und den Inkrementen aller vorangegangenen Sprints. Ein Inkrement in der Softwareentwicklung ist immer eine lauffähige Software, die potentiell produktivfähig sein sollte. Ob und in welchem Zyklus sie einer Abnahme und betrieblichen Freigabe unterworfen und in Betrieb genommen wird, wird anhand des Releaseplans entschieden.

Verantwortlich	<u>Product Owner</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Sprint abgeschlossen</u>
Sonstiges	Extern

C.1.15 IT-Organisation und Betrieb

C.1.15.1 Vorgaben zum IT-Betrieb

Im Produkt Vorgaben zum IT-Betrieb sind die Voraussetzungen zu beschreiben, die ein IT-System für einen nachhaltigen und sicheren Betrieb in der Organisation erfüllen muss. Sie sind Teil der Anforderungen an das zu entwickelnde System und werden in der Regel von den Vorgaben des Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) der Organisation abgeleitet. Die Einhaltung der Vorgaben zum IT-Betrieb ist die Voraussetzung für die Betriebliche Freigabeerklärung eines IT-Systems.

Das Produkt Vorgaben zum IT-Betrieb kann neben verpflichtenden Vorgaben Empfehlungen enthalten, deren Einhaltung den nachhaltigen und sicheren Betrieb des IT-Systems erleichtert oder verbessert.

Verantwortlich	<u>Betriebsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Betriebsbeauftragter</u>

Aktivität	Vorgaben zum IT-Betrieb festlegen
Vorlagen	<u>Vorgaben zum IT-Betrieb(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum IT-Betrieb)
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung des IT-Betriebs bei der Anforderungsfestlegung:</u> <u>Lastenheft (Anforderungen)</u> <u>Zusammenhang zwischen betrieblichen Anforderungen und Leistungsvereinbarung:</u> <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Anforderungen festgelegt, Produktvision entworfen</u>

C.1.15.1.1 Fertigprodukte

In diesem Thema wird beschrieben, welche Fertigprodukte (z.B. Betriebssysteme, Infrastruktur-Anwendungen, Datenbanken, Frameworks, Querschnittsdienste) der IT-Betrieb zur Nutzung durch IT-Systeme betreibt oder zum Betrieb freigegeben hat. Die Fertigprodukte sind so präzise wie möglich zu beschreiben, insbesondere mit Produktname, Hersteller, Version, Lizenz und Schnittstellen. Das Zusammenspiel der Fertigprodukte im Betrieb sollte grafisch aufbereitet werden, beispielsweise in Architektur-Diagrammen. Zu benennen sind auch die vom IT-Betrieb explizit ausgeschlossenen Fertigprodukte (Blacklist).

Strategien und Richtlinien zu Auswahl und Ausschluss von Fertigprodukten sollten beschrieben werden, um den Lösungsraum für die Entwicklung neuer IT-Systeme zu präzisieren. Sie resultieren beispielsweise aus

- dem vorhandenen Betriebs-Know-How der Administratoren und Mitarbeiter,
- vorhandenen Rahmenverträgen mit Basis-Infrastruktur-Anbietern,
- vorhandenen Richtlinien zur Verwendung von Open Source Software,
- vorhandenen Richtlinien zum System-Management, z.B. Patch-Management,
- vorhandenen Richtlinien zum Application-Monitoring,
- vorhandenen Richtlinien zum Freigabeprozess, einschließlich des Tests, oder
- Inkompatibilitäten mit vorhandener Software- oder Systemarchitektur.

C.1.15.1.2 IT-Systeme

Hier wird beschrieben, welche grundlegenden Eigenschaften IT-Systeme aufweisen müssen oder sollen, um vom IT-Betrieb nachhaltig und sicher betrieben werden zu können. Aufzuführen sind notwendige, empfohlene und erlaubte IT-Spezifikationen für Kommunikationsprotokolle und Datenformate sowie Vorgaben für verlangte Eigenschaften, beispielsweise

- Isolierbarkeit (Trennung der Umgebungen miteinander agierender Komponenten),
- Virtualisierbarkeit (Befähigung zum Betrieb in einer virtuellen Maschine),
- Härbarkeit (Zuschaltung betrieblicher Sicherheitsmaßnahmen ohne funktionale Einbußen),
- Belastbarkeit (Performance, Lese-/Schreibdurchsatz, etc.),
- Testbarkeit (Durchführung von funktionalen, Last- und Sicherheitstests),

- sichere Wartbarkeit (z.B. Management der Betriebsumgebung über separates Wartungsnetz),
- Aktualisierbarkeit (Einspielen neuer Versionen und Komponenten, ggf. im laufenden Betrieb).

Solche Vorgaben können sich aus Strategiedokumenten, Architekturvorgaben, Sicherheitsrichtlinien und IT-Bebauungsplänen der Organisation ergeben, aber auch aus spezifischen Richtlinien für bestimmte Server-Rollen wie Domain-Controller, Web- und Applikationsserver. Sie haben in der Regel Auswirkungen auf die Systemarchitektur eines zu entwickelnden IT-Systems und sollten daher so beschrieben sein, dass ein Auftragnehmer auf dieser Grundlage eine passende Systemarchitektur erstellen kann. Die den Vorgaben zu Grunde liegenden Strategien und Grundsätze sollten offengelegt werden. Beispiele dafür sind

- bestmögliche Absicherung von Systemen,
- Vorrang der Interoperabilität,
- Reduzierung von Hersteller-Abhängigkeiten,
- vorrangige oder ausschließliche Verwendung offener IT-Standards,
- vorrangiger oder ausschließlicher Betrieb von IT-Systemen in virtualisierter Umgebung.

C.1.15.1.3 Netze

Hier wird beschrieben, welchen Rahmenbedingungen Netze und Subnetze eines zu entwickelnden IT-Systems genügen müssen. Netz-Zugänge, Netz-Segmente mit jeweiligem Schutzbedarf und Eigenschaften (Latenzen, Bandbreiten) für Regelbetrieb, Entwicklung, Test und Schulung neuer IT-Systeme sowie für die Verwaltung ihrer Betriebsumgebungen müssen klar ausgewiesen und freigegebene Ports und Protokolle benannt sein.

Anforderungen an Netze resultieren beispielsweise aus Netz- und Sicherheitskonzepten, Servicevereinbarungen, Richtlinien für aktive Netzkomponenten, bisherigen Schutzbedarfsfeststellungen oder Kommunikationsbeziehungen zu externen Providern, Liegenschaften und Netzteilnehmern. Falls daraus Anforderungen an neue IT-Systeme resultieren, müssen sie benannt und erläutert werden.

Beispiele für Netz-Vorgaben sind

- Einschränkungen bei der Verwendung von Netzwerk-Protokollen und Ports,
- Maßnahmen zur Port-Security ab hohem Schutzbedarf,
- Vorgaben zur Konfiguration und Software-Aktualisierung von Routern,
- Latenzen oder Bandbreitenbeschränkung beim Zugriff auf bestimmte Netze.

Konkrete Netzvorgaben sind von zunehmender Bedeutung, da moderne Softwaresysteme häufig von beliebigen Kommunikationsverbindungen zu anderen Netzen und insbesondere zum Internet (z.B. zur automatischen Aktualisierung oder beim Build-Prozess) ausgehen.

C.1.15.1.4 Prozesse

In diesem Thema ist zu beschreiben, welchen Rahmenbedingungen neue IT-Systeme hinsichtlich etablierter Prozesse des Betreibers genügen müssen. Insbesondere ist zu beschreiben, welche prozessualen Vorgaben neue IT-Systeme in welcher Weise unterstützen müssen.

Solche Vorgaben können aus einem prozessualen Vorgehensmodell wie ITIL, aus rechtlichen Pflichten wie der EU-Datenschutz-Grundverordnung oder aus sicherheitsbezogenen Betriebsprozessen für Auswahl, Installation, Härtung, Systemaktualisierung und Aussonderung herrühren.

Beispiele für solche Vorgaben sind

- die Bereitstellung bestimmter Auswertungen,

- die Bereitstellung von Systemdokumentation,
- die Bereitstellung verfahrensspezifischer Sicherheitskonzepte in einem bestimmten Format nach vorgegebener Namenskonvention und Vorgehensweise (z.B. zum Import in ein ISMS-Werkzeug),
- die Bereitstellung von Log-Informationen in einem bestimmten Format einschließlich der Gewährleistung von Authentizität und Vertraulichkeit (z.B.: zur Integration in eine Logging- und Monitoringlösung des Betreibers),
- die automatisierbare Überprüfbarkeit bestimmter (Sicherheits-)Parameter des IT-Systems.

C.1.15.2 Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb

Der Auftragnehmer leitet aus dem Pflichtenheft, der System- bzw. SW-Architektur und der Sicherheitskonzeption die betrieblichen Anforderungen des IT-Systems ab und vergleicht sie mit den Vorgaben zum IT-Betrieb. Die für den Betrieb des IT-Systems notwendigen Ergänzungen und Änderungen dieser Vorgaben werden in den nachfolgenden Themen beschrieben.

Die Themen entsprechen denen der Vorgaben zum IT-Betrieb. Zu jedem Thema können begründete Empfehlungen zur Aufnahme, Änderung oder Streichung von Vorgaben zum IT-Betrieb aufgeführt werden. Änderungen an verbindlichen Vorgaben und Ausschlüssen dürfen nur beim Vorliegen entsprechender Vereinbarungen mit dem Auftraggeber aufgeführt werden und müssen auf die jeweiligen Vertragszusätze verweisen.

Das Produkt Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb ist Bestandteil der Lieferung an den Auftraggeber. Dieser sorgt für die Weitergabe des Produkts an den Betriebsbeauftragten der Organisation.

Verantwortlich	<u>Betriebsverantwortlicher</u>
Aktivität	Vorgaben zum IT-Betrieb erweitern
Vorlagen	<u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	<u>Systementwurf</u>: Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Nicht-funktionale Anforderungen), <u>SW-Architektur</u> (Auswirkungen auf den IT-Betrieb), <u>Systemarchitektur</u> (Auswirkungen auf den IT-Betrieb)
Inhaltlich abhängig	<u>Berücksichtigung des IT-Betriebs bei der Systemerstellung</u>: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Gesamtsystem entworfen</u> , <u>System entworfen</u> , <u>Einheit(en) entworfen</u>

C.1.15.2.1 Fertigprodukte

Hier werden die in den Vorgaben zum IT-Betrieb nicht enthaltenen, aber zum Betrieb des IT-Systems notwendigen Fertigprodukte bzw. Produktversionen aufgeführt. Fertigprodukte, die den Betrieb des IT-Systems be- oder verhindern und daher ausgeschlossen werden sollten, sind mit einer entsprechenden Begründung aufzuführen.

C.1.15.2.2 IT-Systeme

Hier werden die in den Vorgaben zum IT-Betrieb nicht enthaltenen, aber zum Betrieb des IT-Systems notwendigen IT-Spezifikationen aufgeführt. In den Vorgaben zum IT-Betrieb verlangte Eigenschaften, die den Betrieb des IT-Systems be- oder verhindern und daher nicht eingehalten werden können, sind mit einer entsprechenden Begründung aufzuführen.

C.1.15.2.3 Netze

Hier werden die in den Vorgaben zum IT-Betrieb nicht enthaltenen, aber zum Betrieb des IT-Systems notwendigen Netzwerk-Eigenschaften (z.B. Zugriffserlaubnis für Netzsegmente, Portfreigaben, Einrichtung von Subnetzen, separates Wartungsnetz, Mindest-Bandbreiten etc.) aufgeführt. Netzwerk-Vorgaben, die den Betrieb des IT-Systems be- oder verhindern und daher nicht eingehalten werden können, sind mit einer entsprechenden Begründung aufzuführen.

C.1.15.2.4 Prozesse

Hier werden die in den Vorgaben zum IT-Betrieb nicht enthaltenen, aber zum Betrieb des IT-Systems notwendigen Prozess-Vorgaben (z.B. regelmäßiges Pentesting durch Dritte) aufgeführt. Prozessvorgaben, die den Betrieb des IT-Systems be- oder verhindern und daher nicht eingehalten werden können, sind mit einer entsprechenden Begründung aufzuführen.

C.1.15.3 Betriebliche Freigabeerklärung

Die Betriebliche Freigabeerklärung bestätigt, dass das entwickelte (Teil-)System den Vorgaben zum IT-Betrieb entspricht und in den Betrieb überführt werden kann.

Verantwortlich	<u>Betriebsverantwortlicher</u>
Vorlagen	<u>Betriebliche Freigabeerklärung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zum IT-Betrieb)
Inhaltlich abhängig	Relevanz des Prüfprotokolls Inbetriebnahme für die Betriebliche Freigabeerklärung: <u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Systembetrieb freigegeben</u>
Sonstiges	Extern

C.1.15.3.1 Beurteilung des Systems aus Sicht des Betriebes

Das Thema enthält eine auf die Vorgaben zum IT-Betrieb bezogene Bewertung der im Prüfprotokoll Inbetriebnahme aufgeführten Prüfergebnisse. Entsprechend der Bewertung ist festzulegen, ob eine Inbetriebnahme aus Betriebssicht erfolgen kann.

C.1.15.3.2 Beurteilung des Systems aus Sicht der Informationssicherheit

Das Thema enthält eine auf die Vorgaben zur Informationssicherheit bezogene Bewertung der im Prüfprotokoll Inbetriebnahme aufgeführten Prüfergebnisse. Entsprechend der Bewertung ist festzulegen, ob eine Inbetriebnahme aus Sicht der Informationssicherheit erfolgen kann.

C.1.15.3.3 Beurteilung des Systems aus Sicht des Datenschutzes

Das Thema enthält eine auf die Vorgaben zum Datenschutz bezogene Bewertung der im Prüfprotokoll Inbetriebnahme aufgeführten Prüfergebnisse. Entsprechend der Bewertung ist festzulegen, ob eine Inbetriebnahme aus datenschutzrechtlicher Sicht erfolgen kann.

C.1.15.3.4 Anhang: Prüfprotokoll Inbetriebnahme

Das entsprechende Prüfprotokoll Inbetriebnahme wird der Betrieblichen Freigabeerklärung als Anhang beigelegt.

C.1.15.4 Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

Dieses Produkt beschreibt die nach dem Projektende getroffenen Leistungsvereinbarungen zwischen den folgenden Rollen bzw. Parteien:

- Anwender
- Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)
- Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb)
- Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)

Die Leistungsvereinbarung betrifft die laufende Erbringung eines Dienstes bzw. Services, insbesondere zwischen der Fachseite und dem IT-Betrieb. Wenn die Fachseite gegenüber anderen Behörden (Anwendern) als Dienstleister auftritt, dann kann auch hier eine Leistungsvereinbarung durch das Projekt geschlossen oder vorbereitet werden. Ebenso kann es notwendig sein, die Pflege und Weiterentwicklung (Bugfixes, neue fachliche Anforderungen, etc.) zu regeln.

ITIL V3 kennt 3 Arten einer Leistungsvereinbarung:

- Ein *Service Level Agreement (SLA)* oder Leistungsvereinbarung (DGV) bezeichnet einen Vertrag bzw. die Schnittstelle zwischen Auftraggeber und Dienstleister für wiederkehrende IT-Dienstleistungen.
- Ein *Operational Level Agreement (OLA)* dient oft der Unterstützung bzw. der Absicherung eines SLA. Da diese Vereinbarungen zwischen Abteilungen der gleichen Organisation geschlossen werden, gelten diese in der Regel nur für den Dienstleister intern.
- Ein *Underpinning Contract (UC)* wiederum ist ein Absicherungsvertrag einer vereinbarten Leistung zwischen dem IT-Service-Anbieter und einem für ihn tätigen Dienstleister.

Das V-Modell kann nicht vorgeben, in welcher organisatorischen Konstellation die einzelnen Parteien zueinander stehen. Deshalb sind grundsätzlich alle drei Arten einer Leistungsvereinbarung denkbar und es muss individuell entschieden werden, ob es sich um SLA, OLA oder UC handelt.

Unabhängig von ihrer Art fasst eine Leistungsvereinbarung die Dienstleistungen und die Qualität der Erbringung verbindlich auf Basis der Anforderungen an das System (siehe Lastenheft (Anforderungen)) zusammen. Folgende Informationen sind dabei zu dokumentieren:

- Bezeichnung der zu erbringenden Dienstleistung
- Freigabeinformationen (Fach- und IT-Seite)
- Laufzeit, inkl. Beginn, Ende und Regelungen bzgl. der Beendigung der Vereinbarung
- Beschreibung des angestrebten Ergebnisses
- Verweis auf mitgeltende Vereinbarungen/Verträge
- Servicezeiten
- Erforderliche Support-Typen und Support Levels
- Anforderungen an die einzelnen Service Levels
- Verpflichtende Standards
- Verantwortlichkeiten

➤ Kosten

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Anwender, Verfahrensverantwortlicher (Fachseite), Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb), Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)</u>
Aktivität	<u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) erstellen</u>
Vorlagen	<u>Leistungsvereinbarung (SLAOLAUC)(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zum IT-Betrieb)</u>
Inhaltlich abhängig	Zusammenhang zwischen betrieblichen Anforderungen und Leistungsvereinbarung: <u>Vorgaben zum IT-Betrieb</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Projekt abgeschlossen</u>

C.1.15.4.1 Freigabeinformationen der Fach- und IT-Seite

In diesem Thema sind alle für die Freigabe relevanten Informationen der Fach- und der IT-Abteilung dokumentiert. Insbesondere sind hier die Ansprechpartner bzw. Vertragspartner zu nennen, zwischen denen die Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) geschlossen wird.

C.1.15.4.2 Leistungsvertrag

Der Leistungsvertrag in der Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) muss folgende Inhalte dokumentieren:

- Bezeichnung des Service
- Regelungen zur Laufzeit (Beginn, Befristung, Kündbarkeit)
- Regelungen zur Vergütung
- Regelungen zur Service-Erbringung
- Verantwortlichkeiten (Pflichten der IT- und der Fachseite)

Gegebenenfalls sind hier neben den kaufmännischen und rechtlichen Einheiten auch allgemeine Geschäftsbedingungen zu referenzieren.

C.1.15.4.3 Leistungsumfang

Der Leistungsumfang der Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) umfasst verschiedene Aspekte, die hier zu dokumentieren sind. Insbesondere zählen dazu:

- die zu unterstützenden Geschäftsprozesse und Aktivitäten
- die Servicezeiten
- die relevanten Support-Typen und Levels

Bei der Beschreibung der Geschäftsprozesse ist insbesondere die Kritikalität der einzelnen Services zu beschreiben, die die Geschäftsprozesse abdecken. Hierbei sind die kritischen Geschäftsprozesse (vital business function, VBF), die verwendeten Geschäftsdaten sowie eine Risiko- und Schadensbewertung für den Fall des Verlusts der Services und/oder Daten zu dokumentieren.

Ebenfalls im Rahmen des Leistungsumfangs sind die Servicezeiten zu dokumentieren, in denen ein Service zur Verfügung steht und ob es Ausnahmen, z.B. für Wartungsarbeiten gibt etc. Diese Informationen sind in die Aussagen zu den gewünschten Support-Typen und Levels zu integrieren, in denen z.B. die Vereinbarungen hinsichtlich Reaktions- und Lösungszeiten beschrieben sind.

C.1.15.4.4 Anforderungen

Dieses Thema fasst die Anforderungen zusammen, die Grundlage für den Leistungsvertrag und den Leistungsumfang sind. Die Anforderungen, insbesondere an den Service-Level, sind unter Berücksichtigung der Aspekte:

- Verfügbarkeit (Service Availability)
- Verfügbarkeit im Katastrophenfall (Service Continuity)
- Performanz (Performance, Capacity)

zu dokumentieren. Insbesondere bei den Verfügbarkeitsanforderungen müssen verschiedene Parameter definiert werden, wie z.B. Ziele bzgl. der Verfügbarkeit, der Zuverlässigkeit (Mean Time Between Failures, Mean Time Between Incidents) und der Wartbarkeit (Mean Time to Restore, Downzeiten für Wartung, Ankündigungsfristen, Einschränkungen)

Zusätzlich dazu muss dokumentiert sein, welche Anforderungen bzgl. der Verfügbarkeit im Katastrophenfall bestehen. Im Detail sind hier Festlegungen bzgl. der Zeiträume zu treffen, in denen ein festgelegter Service Level wieder erreicht sein muss und innerhalb dessen der "normale" Service Level wieder verfügbar sein muss.

Im Bereich der Performance sind die benötigten Parameter ebenfalls detailliert darzustellen, also z.B.:

- Welche Kapazitäten (Anzahl der Anwender, Transaktionen etc.) müssen zur Verfügung stehen?
- Über welche Antwortzeiten müssen die Systeme (Services) verfügen?
- Ist eine mittel-/langfristige Skalierung des Systems zu berücksichtigen und wie sehen die entsprechenden Anforderungen hierzu aus?

C.1.16 Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

C.1.16.1 Beschaffungskonzeption

Die Beschaffungskonzeption bildet gemäß UfAB den Abschluss der ersten Phase einer Beschaffung und behandelt folgende Aspekte:

- Aspekte einer produktspezifischen Beschaffung
- Aspekte im Zusammenhang mit dem Gebot der losweisen Vergabe
- Aspekte der Nachhaltigkeit
- Vorgabe eines Selbstausführungsgebotes
- Aspekte im Zusammenhang mit optionalen Leistungen
- Einbeziehung von Know-how der Anbietermärkte
- Verhandlungsverfahren / Verhandlungsvergaben ohne Teilnahmewettbewerb
- Festlegung von Eignungskriterien
- Festlegung von Zuschlagskriterien

- Mitwirkung von Externen und Maßnahmen zum unverfälschten Wettbewerb
- Gründe für Sicherheitsrelevanz des Auftrages
- Gründe für Notwendigkeit einer Sicherheitsüberprüfung
- Gründe für Geheimschutzbedürftigkeit

Weiterführende Erläuterungen zu den genannten Aspekten finden sich im Kapitel B (Planung einer Beschaffung) der UfAB.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u>
Aktivität	Beschaffung planen
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Ausschreibung freigegeben</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.16.2 Kriterienkatalog

Der Kriterienkatalog mit den darin enthaltenen Ausschluss- und Bewertungskriterien (A- und B-Kriterien) beschreibt das geschuldete Leistungssoll des Auftragnehmers nach Zuschlagserteilung und Vertragsschluss. Zu A-Kriterien enthält der Kriterienkatalog vorformulierte Angaben des Bieters (z. B. "ja" oder "nein" beziehungsweise "erfüllt" oder "nicht erfüllt"). Die Nichterfüllung einer als A-Kriterium gekennzeichneten Anforderung führt zwingend zum Ausschluss des Angebotes. Zu B-Kriterien sieht der Kriterienkatalog entweder vorformulierte Angaben oder Freifelder für Angaben des Bieters vor. Je nach Umfang der Anforderungen kann der Kriterienkatalog in Kriterienhauptgruppen und Kriteriengruppen untergliedert werden.

Als leistungsbeschreibendes Element der Vergabeunterlagen (Ausschreibung) ist der Kriterienkatalog Teil der Vertragsunterlagen. Die B-Kriterien aus dem Kriterienkatalog bilden die Grundlage der Leistungsbewertungsmatrix für die Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebotes. In der Praxis können Kriterienkatalog und Leistungsbewertungsmatrix daher in einem Dokument zusammengefasst werden.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG), Vergabestelle, Projektleiter, Projekteigner</u>
Aktivität	Leistungssoll festlegen
Methoden	<u>Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog</u>
Teil von	<u>Leistungsbewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>

Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Ausschreibung freigegeben</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.16.2.1 Kriterien zur Gewährleistung der Informationssicherheit und des Datenschutzes

In Projekten, in denen Aspekte der Informationssicherheit und des Datenschutzes zu berücksichtigen sind, müssen die Bieter spezifische Kriterien erfüllen, die in diesem Thema zusammengefasst werden. Die nachfolgend beispielhaft aufgeführten Kriterien können nach Bedarf erweitert, eingeschränkt, konkretisiert oder verpflichtend gefordert werden. Die Bieter sollten im Angebot

- die Durchführung einer Sicherheitskonzeption zusichern,
- ihren sicheren Software-Entwicklungs-Lebenszyklus (SSDLC) darstellen,
- ihr Informationssicherheits-Managementsystem (ISMS) vorstellen und darlegen, wie die für das Projekt benötigten Bestandteile in das ISMS integriert sind oder werden,
- angeben, welche Software-Werkzeuge für das Design, die Entwicklung, die Integration und den Test des Systems zum Einsatz kommen, in welchen Ländern die dafür ggf. benötigten Server betrieben werden und welches Personal auf die Werkzeuge Zugriff hat,
- angeben, in welchen Ländern das eingesetzte Personal tätig ist (On-/Off-/Nearshore-Entwicklung),
- angeben, ob das eingesetzte Personal über eine Sicherheitsüberprüfung der Stufe Ü1/2/3 verfügt oder einer Sicherheitsüberprüfung zustimmt,
- angeben, ob und welche Sicherheits-Zertifizierungen für das Unternehmen, das eingesetzte Personal oder die verwendete Methodik vorliegen.

C.1.16.3 Leistungsbewertungsmatrix

Bei Vergabeverfahren, in denen der Preis nicht das alleinige Zuschlagkriterium ist, dient die Leistungsbewertungsmatrix zur Ermittlung der Leistungspunktzahl „L“ im Rahmen der Einfachen und Erweiterten Richtwertmethode. Die Bewertung erfolgt anhand der bereits im Kriterienkatalog definierten B-Kriterien.

Die Leistungsbewertungsmatrix enthält folgende Bestandteile:

- Auflistung mindestens aller B-Kriterien aus dem korrespondierenden Kriterienkatalog, gegebenenfalls untergliedert nach Kriteriengruppierungen gemäß dem korrespondierenden Kriterienkatalog
- Kennzeichnung aller Kriterien entweder als A- oder B-Kriterium gemäß dem korrespondierenden Kriterienkatalog
- Festlegung der Gewichtungen zu allen B-Kriterien in Form der Bestimmung von Gewichtungspunkten für jedes B-Kriterium
- Festlegung der Bewertungsmaßstäbe zu allen B-Kriterien in Form der Definition von Zielerfüllungsgraden und zugehörigen Bewertungspunkte für jedes B-Kriterium

- Gegebenenfalls Festlegung einer zu erreichenden Mindestpunktzahl zu der Leistungspunktzahl "L", zu einzelnen Kriterienhauptgruppen, Kriteriengruppen oder auch einzelnen B-Kriterien

Weiterführende Erläuterungen zu den genannten Bestandteilen finden sich im Kapitel F (Vertiefung zu ausgewählten Themen) der UfAB.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG), Vergabestelle, Projektleiter, Projekteigner</u>
Aktivität	Zuschlagskriterien festlegen
Methoden	<u>Bewertungsverfahren</u>
Vorlagen	UfAB 2018 Bewertungsmatrix (Excel) (Externe Kopiervorlage), Bewertungsmatrix (Muster, Microsoft Excel) (Externe Kopiervorlage)
Teil von	<u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>
Besteht aus	<u>Kriterienkatalog</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Ausschreibung freigegeben</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.16.4 Eignungsbewertungsmatrix

Die Eignungsbewertungsmatrix mit den darin enthaltenen Eignungskriterien dient im Rahmen der Eignungsprüfung der Beantwortung der Frage, ob und inwieweit ein Bewerber / Bieter für die ausgeschriebene Leistung geeignet ist. Die Eignungsprüfung erfolgt in Vergabeverfahrensarten mit Teilnahmewettbewerb vorgezogen, das heißt vor der Aufforderungen zur Angebotsabgabe. In Vergabeverfahrensarten ohne Teilnahmewettbewerb erfolgt die Eignungsprüfung grundsätzlich erst im Rahmen der Angebotsprüfung und -wertung.

Der Aufbau und die Struktur der Eignungsbewertungsmatrix können aus der Leistungsbewertungsmatrix übertragen werden. Dies gilt insbesondere für die Kriterienklassifizierung in A- und B-Kriterien sowie die Festlegung von Gewichtungspunkten, Bewertungsmaßstäben und Punktesystemen. Mindestanforderungen an die Eignung der Bewerber / Bieter werden dann als A-Kriterien definiert.

Insbesondere für den Fall einer Vergabeverfahrensart mit Teilnahmewettbewerb, bei der der Auftraggeber die Zahl der Bieter begrenzt, die er anschließend zur Angebotsabgabe auffordern möchte, sind innerhalb der aufzustellenden Eignungsbewertungsmatrix dann auch B-Kriterien zu definieren.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle, Projektleiter, Projekteigner</u>
Aktivität	Eignungskriterien festlegen
Teil von	<u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>

Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Ausschreibung freigegeben</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.16.5 Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

Die Vergabeunterlagen (Ausschreibung) setzen sich in der Regel aus den Verfahrensunterlagen und den Vertragsunterlagen zusammen. Die UfAB enthält eine Übersicht der wesentlichen Bestandteile und gliedert die Vergabeunterlagen wie folgt:

Verfahrensunterlagen

- Anschreiben
- Bewerbungsbedingungen

Vertragsunterlagen

- Leistungsbeschreibung
- Kriterienkatalog
- Vertragsbedingungen (in der Regel: EVB-IT)
- Angebotsschreiben
- Preisblatt

Weiterführende Erläuterungen zu den genannten Bestandteilen finden sich im Kapitel C (Design einer Beschaffung) der UfAB.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG), Vergabestelle, Projektleiter, Projekteigner</u>
Aktivität	Vergabeunterlagen zusammenstellen
Vorlagen	<u>Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) (Externe Kopiervorlage), Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung bzw. Anpassung von Software (EVB-IT Erstellung) (Externe Kopiervorlage), Nutzungshinweise EVB-IT System (Externe Kopiervorlage), EVB-IT Systemvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage), EVB-IT Erstellungsvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage), UfAB 2018 Bewertungsmatrix (Excel) (Externe Kopiervorlage), Bewertungsmatrix (Muster, Microsoft Excel) (Externe Kopiervorlage)</u>
Besteht aus	<u>Kriterienkatalog, Leistungsbewertungsmatrix, Eignungsbewertungsmatrix</u>

Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Inhaltlich abhängig	Anforderungen als Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung): <u>Lastenheft (Anforderungen)</u> Externe-Einheit/Externes-SW-Modul-Spezifikation als Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung): <u>Externe-Einheit-Spezifikation, Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> Vorgaben für den Auftragnehmer: <u>Projekthandbuch, QS-Handbuch</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Ausschreibung freigegeben</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.16.6 Verfahrensdokumentation

Bei Beschaffung hat der Auftraggeber das Vergabeverfahren von Beginn an fortlaufend in Textform nach § 126b BGB zu dokumentieren, soweit dies für die Begründung von Entscheidungen auf jeder Stufe des Vergabeverfahrens erforderlich ist. Dazu gehört zum Beispiel die Dokumentation

- der Kommunikation mit Unternehmen und interner Beratungen,
- der Vorbereitung der Auftragsbekanntmachung und der Vergabeunterlagen,
- der Öffnung der Angebote und Teilnahmeanträge,
- der Verhandlungen und der Dialoge mit den teilnehmenden Unternehmen
- sowie der Gründe für Auswahlentscheidungen und den Zuschlag.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Aktivität	Vergabeverfahren dokumentieren
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Ausschreibung freigegeben, Beauftragung erteilt</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.16.7 Vergabevermerk

Der Auftraggeber hat über jedes Vergabeverfahren einen Vermerk in Textform nach § 126b BGB anzufertigen. Im Bereich oberhalb der EU-Schwellenwerte gibt § 8 Abs. 2 VgV den Mindestinhalt dieses Vergabevermerks wie folgt vor (im Bereich unterhalb der EU-Schwellenwerte kann sich der Auftraggeber an diesem Katalog orientieren):

- Name und Anschrift des Auftraggebers
- Gegenstand und Wert des Auftrages, der Rahmenvereinbarung oder des dynamischen Beschaffungssystems
- Namen der berücksichtigten Bewerber oder Bieter und die Gründe für ihre Auswahl
- nicht berücksichtigte Angebote und Teilnahmeanträge sowie die Namen der nicht berücksichtigten Bewerber oder Bieter und die Gründe für ihre Nichtberücksichtigung
- Gründe für die Ablehnung von Angeboten, die für ungewöhnlich niedrig befunden wurden
- Name des erfolgreichen Bieters und die Gründe für die Auswahl seines Angebotes sowie, falls bekannt, den Anteil am Auftrag oder an der Rahmenvereinbarung, den der Zuschlagsempfänger an Dritte weiterzugeben beabsichtigt, und gegebenenfalls, soweit zu jenem Zeitpunkt bekannt, die Namen der Unterauftragnehmer des Hauptauftragnehmers
- bei Verhandlungsverfahren und wettbewerblichen Dialogen die in den Vorschriften über die Zulässigkeit dieser Vergabeverfahrensarten geregelten Umstände, die die Anwendung dieser Vergabeverfahrensarten rechtfertigen
- bei Verhandlungsverfahren ohne Teilnahmewettbewerb die in § 14 Abs. 4 VgV genannten Umstände, die die Anwendung dieser Vergabeverfahrensart rechtfertigen
- gegebenenfalls die Gründe, aus denen der Auftraggeber auf die Vergabe eines Auftrages, den Abschluss einer Rahmenvereinbarung oder die Einrichtung eines dynamischen Beschaffungssystems verzichtet hat
- gegebenenfalls die Gründe, aus denen andere als elektronische Mittel für die Einreichung der Angebote verwendet wurden
- gegebenenfalls Angaben zu aufgedeckten Interessenkonflikten und getroffenen Abhilfemaßnahmen
- gegebenenfalls die Gründe, aufgrund derer mehrere Teil- oder Fachlose zusammen vergeben wurden
- gegebenenfalls die Gründe für die Nichtangabe der Gewichtung von Zuschlagskriterien (§ 58 Abs. 3 S. 3 VgV)

Weiterführende Erläuterungen zu den genannten Inhalten finden sich im Kapitel F (Vertiefung zu ausgewählten Themen) der UfAB.

Für die Berücksichtigung behördenspezifischer Regelungen zur Verantwortlichkeit und Durchführung von Beschaffungen sollte in jedem Fall Rücksprache mit der zuständigen Vergabestelle gehalten werden.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Aktivität	Vergabevermerk anfertigen
Vorlagen	<u>Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) (Externe Kopiervorlage), Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung bzw. Anpassung von Software (EVB-IT Erstellung) (Externe Kopiervorlage), Nutzungshinweise EVB-IT System (Externe Kopiervorlage)</u>

Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Ausschreibung freigegeben</u> , <u>Beauftragung erteilt</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.16.8 Angebot (von AN)

Das Angebot (von AN) ist eine Kopie des Angebots eines Auftragnehmers, das in Reaktion auf die Ausschreibung erstellt und dem Auftraggeber zugestellt wurde. Alle erhaltenen Angebote werden vom Auftraggeber bewertet. Das Ergebnis der Bewertung wird im Vergabevermerk dokumentiert.

Verantwortlich	<u>Vergabestelle</u>
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.17 Vertragswesen

C.1.17.1 Vertrag

Der Vertrag bildet die rechtliche Grundlage für die Erbringung der Leistungen von Auftragnehmer und Auftraggeber, regelt die Zusammenarbeit zwischen den beiden Parteien und legt die Liefergegenstände fest.

Der Vertrag kommt durch eine beiderseitige Willenserklärung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu Stande: Diese Willenserklärung erfolgt durch ein Angebot (von AN) und durch die Erteilung des Zuschlags auf dieses Angebot. Zur Beweissicherung und Rechtssicherheit wird meist zusätzlich eine Vertragsurkunde unterzeichnet. Der Vertrag besteht also aus folgenden Elementen:

- Angebot (von AN)
- Zuschlag
- Vertragsurkunde

Für öffentliche Auftraggeber gibt es vorgefertigte Vertragsbedingungen, zum Beispiel EVB-IT beziehungsweise BVB, die entsprechend zu verwenden und gegebenenfalls auszugestalten sind. Damit diese Vorgaben Vertragsbestandteil werden, müssen sie Teil des Angebots sein und daher bereits den Vergabeunterlagen (Ausschreibung) beigelegt werden.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u> , <u>Vergabestelle</u> , <u>Projektleiter</u>
Aktivität	Vertrag abschließen

Vorlagen	<u>Vertrag(.odt .doc)</u> , <u>Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung bzw. Anpassung von Software (EVB-IT Erstellung) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>Nutzungshinweise EVB-IT System (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>EVB-IT Systemvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>EVB-IT Erstellungsvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Beauftragung erteilt</u>

C.1.17.2 Vertragszusatz

Ein Vertragszusatz ist eine vertragliche vereinbarte Änderung des Produkts Vertrag, beispielsweise bezüglich des Leistungsumfangs, der Kosten und der Termine. Vertragszusätze können vom Auftragnehmer und vom Auftraggeber initiiert werden, zum Beispiel über das Problem- und Änderungsmanagement.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle</u>
Aktivität	Vertragszusatz abschließen
Vorlagen	<u>Vertragszusatz(.odt .doc)</u> , <u>Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung bzw. Anpassung von Software (EVB-IT Erstellung) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>Nutzungshinweise EVB-IT System (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>EVB-IT Systemvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage)</u> , <u>EVB-IT Erstellungsvertrag (Word) (Externe Kopiervorlage)</u>
Erzeugt durch	Problem- und Änderungsmanagement: <u>Änderungsentscheidung</u> (Entscheidung und Begründung)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Beauftragung erteilt</u>

C.1.17.3 Vertragsübersicht

In der Vertragsübersicht sind sämtliche das Projekt betreffenden Verträge zusammenfassend aufgeführt. Zu jedem Vertrag sind der aktuelle Status, die gemäß Vertrag zu erbringenden Leistungen (Liefergegenstände) sowie die vereinbarten Liefertermine zu dokumentieren.

Ebenfalls in der Vertragsübersicht enthalten sind die im Fall nicht erbrachter Leistungen zu zahlenden Vertragsstrafen sowie die im Projektverlauf vorgenommenen Vertragsanpassungen.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Aktivität	Vertragsübersicht führen

Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
----------------------	--

C.1.18 Angebots- und Auftragswesen

C.1.18.1 Angebotsaufforderung

Die Angebotsaufforderung ist die formale Aufforderung an einen IT-Dienstleister des Bundes ein Angebot für die Entwicklung des Systems abzugeben. Sie erfolgt in schriftlicher Form und wird gemeinsam mit dem Lastenheft (Anforderungen) an den IT-Dienstleister übermittelt.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Aktivität	Angebotsaufforderung erstellen
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Angebotsaufforderung erstellt</u>

C.1.18.2 Auftrag

Der Auftrag bildet die Grundlage für die Erbringung der Leistungen im Projekt, regelt die Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer und legt die Liefergegenstände fest. Der Auftrag kommt durch eine beiderseitige Willenserklärung mit der Unterzeichnung des Angebots durch den Auftraggeber zu Stande.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Aktivität	Auftrag erteilen
Erzeugt durch	Anbahnung und Organisation: <u>Projekthandbuch</u> (Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes) Systemanalyse: <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> (Bewertung und Ergebnis)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Beauftragung erteilt</u>

C.1.18.3 Änderungsvereinbarung (Change Request)

Die Änderungsvereinbarung dient dem Auftraggeber (Projekt) bzw. dem Auftragnehmer dazu, einen Änderungsbedarf bezüglich des aktuell vorliegenden Auftrags anzuzeigen. Der Änderungsbedarf bezieht sich auf die organisatorischen Aspekte eines Projekts, wie z.B. Verschiebungen bzgl. Zeit und Ressourcen, oder Änderungen grundlegender Technologien.

Hinweis: Er ist nicht mit den Produkten der Disziplin Problem- und Änderungsmanagement (siehe auch Vorgehensbaustein Problem- und Änderungsmanagement) zu verwechseln, welche nur im Kontext des Projektgegenstands angewendet werden.

Verantwortlich	<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Aktivität	Änderung vereinbaren
Erzeugt durch	<u>Anbahnung und Organisation:</u> Projekthandbuch (Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes)
Sonstiges	Extern, Keine Produktvorlage

C.1.19 Lieferung und Abnahme

C.1.19.1 Lieferung

Die Lieferung besteht aus den im Vertrag (von AG) festgelegten Liefergegenständen. Dabei kann es sich um Systemelemente wie Software und/oder Dokumente handeln.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Mitwirkend	<u>Systemintegrator</u>
Aktivität	Lieferung erstellen und ausliefern
Erzeugt durch	<u>Systementwurf:</u> <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) (Lieferumfang)</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Lieferung durchgeführt</u>
Sonstiges	Keine Produktvorlage

C.1.19.2 Abnahmeerklärung

In der Abnahmeerklärung erklärt der Auftraggeber sein Einverständnis mit der vom Auftragnehmer erbrachten (Teil-)Lieferung oder ihre Ablehnung. Bei allen Lieferungen, die laut Vertrag abgenommen werden müssen, hat der Auftragnehmer ein Recht auf die Ausstellung einer Abnahmeerklärung. Mit der Abnahmeerklärung können rechtliche Folgen, wie die Fälligkeit vereinbarter Zahlungen, verbunden sein.

Im Falle der Ablehnung der Abnahme obliegt es dem Auftragnehmer nachzuweisen, dass der Liefergegenstand doch vertragsgemäß erstellt wurde, oder er muss die festgestellten Mängel innerhalb der gesetzten Frist beseitigen. Die Ablehnung der Abnahme kann für beide Seiten erhebliche Folgen, wie vereinbarte Vertragsstrafen, nach sich ziehen.

Verantwortlich	<u>Projekteigner</u>
Mitwirkend	<u>Vergabestelle, Projektleiter, QS-Verantwortlicher, Informationssicherheitsverantwortlicher, Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>
Aktivität	Abnahmeerklärung ausstellen (AG)

Vorlagen	<u>Abnahmeerklärung(.odt .doc)</u>
Erzeugt durch	Systemanalyse: <u>Lastenheft (Anforderungen)</u> (Abnahmekriterien), <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> (Abnahmekriterien)
Entscheidungsrelevant bei	<u>Abnahme erklärt</u>

C.1.19.2.1 Beurteilung der Lieferung

Der Liefergegenstand ist in Art und Umfang zu beschreiben. Die Abnahmeprüfergebnisse werden zusammengefasst und beurteilt. Anhand der Prüfergebnisse ist zu entscheiden, ob die Abnahme erteilt werden kann, unter Vorbehalt erfolgt oder nicht erteilt wird. Im Fall einer Abnahme unter Vorbehalt wird die Mängelliste mit Fristsetzung zur Nachbesserung ebenfalls hier dokumentiert.

C.1.19.2.2 Bestätigung der Risikobehandlung

Der Auftraggeber bestätigt seine Entscheidungen zur Risikobehandlung, die in den Produktexemplaren der Sicherheitskonzeption dokumentiert sind.

C.1.19.2.3 Anhang: Abnahmeprotokoll

Im Anhang befindet sich eine Kopie vom Abnahmeprotokoll. Es dient der Dokumentation der Prüfung gegenüber dem Auftragnehmer.

C.1.19.3 Lieferung (von AN)

Die Lieferung (von AN) ist die physische Lieferung beziehungsweise Teillieferung des Auftragnehmers an den Auftraggeber. Umfang und Anzahl der (Teil-)Lieferungen entspricht den Vorgaben im Vertrag. Für jede Lieferung (von AN) ist vom Auftraggeber, falls nicht anders vereinbart, eine Abnahmeerklärung zu erstellen.

Verantwortlich	<u>Projektleiter</u>
Entscheidungsrelevant bei	<u>Abnahme erklärt</u>
Sonstiges	Extern

C.2 Produktabhängigkeiten

C.2.1 Inhaltliche Produktabhängigkeiten

C.2.1.1 Anforderungen als Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

Die im Lastenheft beschriebenen Anforderungen an das zu erstellende System sind Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung).

Produkt (Gruppe 1)	<u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Lastenheft (Anforderungen)</u>

C.2.1.2 Berichte des Auftragnehmers im Projektabschlussbericht

Wesentliche Inhalte des Produkts Projektabschlussbericht (von AN) werden in den Projektabschlussbericht des Auftraggeber-Projekts übernommen.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Projektabschlussbericht</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Projektabschlussbericht (von AN)</u>

C.2.1.3 Berichte des Auftragnehmers im Projektstatusbericht

Wesentliche Inhalte des Produkts Projektstatusbericht (von AN) werden in den Projektstatusbericht des Auftraggeber-Projekts übernommen.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Projektstatusbericht</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Projektstatusbericht (von AN)</u>

C.2.1.4 Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Anforderungsfestlegung

Die Schutzbedarfsfeststellung sowie die Vorgaben zur Informationssicherheit und zum Datenschutz sind Bestandteil des Themas Nicht-Funktionale Anforderungen im Lastenheft (Anforderungen).

Produkt (Gruppe 1)	<u>Lastenheft (Anforderungen)</u>
Produkte (Gruppe 2)	<u>Schutzbedarfsfeststellung, Vorgaben zur Informationssicherheit, Vorgaben zum Datenschutz</u>

C.2.1.5 Berücksichtigung der Informationssicherheit und des Datenschutzes bei der Systemerstellung

Die Sicherheitskonzeption sowie notwendige Erweiterungen der Vorgaben zur Informationssicherheit und zum Datenschutz müssen mit den funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen, den identifizierten Systemelementen und den beschriebenen Schnittstellen im Pflichtenheft abgeglichen werden. Zudem greifen die Vorgaben eines Bereichs mitunter die des anderen Bereichs auf und detaillieren diese.

Produkte (Gruppe 1)	<u>Sicherheitskonzeption, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>

C.2.1.6 Berücksichtigung der Marktsichtung

In der Marktsichtung für Fertigprodukte werden Fertigproduktkandidaten für eine Externe Einheit oder ein Externes SW-Modul identifiziert. Im Rahmen der Make-or-Buy-Entscheidung müssen diese Kandidaten evaluiert werden (siehe Evaluierung der Fertigprodukte).

Produkt (Gruppe 1)	<u>Make-or-Buy-Entscheidung</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u>

C.2.1.7 Berücksichtigung der Projektvorstudie

Die in der Projektvorstudie enthaltenen Informationen sind im Projektauftrag und im Projekthandbuch zu berücksichtigen.

Produkte (Gruppe 1)	<u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektauftrag</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Projektvorstudie</u>

C.2.1.8 Berücksichtigung der WiBe im Projektabschlussbericht

Die WiBe (Fortschreibung) ist in den Projektabschlussbericht zu integrieren. Hierfür können die durch das Werkzeug WiBe-Kalkulator bereitgestellten Reports als Anlage verwendet werden.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Projektabschlussbericht</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>WiBe (Fortschreibung)</u>

C.2.1.9 Berücksichtigung der WiBe in den Anforderungen

Die WiBe (Fortschreibung) ist bei der Erstellung des Lastenhefts im Bezug auf die wirtschaftliche Notwendigkeit oder Finanzierbarkeit einzelner Anforderungen zu berücksichtigen.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Lastenheft (Anforderungen)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>WiBe (Fortschreibung)</u>

C.2.1.10 Berücksichtigung des IT-Betriebs bei der Anforderungsfestlegung

Die Vorgaben zum IT-Betrieb sind Bestandteil des Themas Nicht-Funktionale Anforderungen im Lastenheft (Anforderungen).

Produkt (Gruppe 1)	<u>Lastenheft (Anforderungen)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Vorgaben zum IT-Betrieb</u>

C.2.1.11 Berücksichtigung des IT-Betriebs bei der Systemerstellung

Notwendige Erweiterungen der Vorgaben zum IT-Betrieb müssen mit den funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen, den identifizierten Systemelementen und den beschriebenen Schnittstellen im Pflichtenheft abgeglichen werden.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>

C.2.1.12 Einfluss der Altsystemanalyse auf die Systemerstellung

Die in der Altsystemanalyse ermittelte Funktionalität sowie die bestehenden Schnittstellen des abzulösenden Systems müssen im Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) berücksichtigt werden.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Altsystemanalyse</u>

C.2.1.13 Einfluss eines Fertigprodukts auf die Spezifikation externer Systemelemente

Die Spezifikation eines externen Systemelements (Externe Einheit, Externes SW-Modul) ist die Basis für die Evaluierung der Fertigprodukte im Rahmen einer Make-or-Buy-Entscheidung. Ist das Ergebnis der Make-or-Buy-Entscheidung der Einsatz eines Fertigprodukts, hat dies üblicherweise Rückwirkungen auf die Spezifikation, da das Fertigprodukt in der Regel nur einen Teil der Anforderungen erfüllt. Der verbleibende Umfang muss von anderen/neuen Systemteilen erbracht oder die Anforderungen müssen angepasst/reduziert werden. Dies kann wiederum Auswirkungen auf die Architektur und Spezifikation des Systems oder der Software, bis hin zum Pflichten- und Lastenheft haben.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Make-or-Buy-Entscheidung</u>
Produkte (Gruppe 2)	<u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u>

C.2.1.14 Externe-Einheit/Externes-SW-Modul-Spezifikation als Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung)

Die Spezifikation eines externen Systemelements (Externe Einheit, Externes SW-Modul) ist Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung).

Produkt (Gruppe 1)	<u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>
Produkte (Gruppe 2)	<u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u>

C.2.1.15 Fortschreibung der WiBe

Die WiBe wird im Verlauf eines Projekts kontinuierlich aktualisiert. Die WiBe (Vorkalkulation) bildet dafür die Grundlage und enthält die ersten Betrachtungen, Kalkulationen und Schätzungen. Auf ihrer Basis wird die WiBe (Fortschreibung) erstellt.

Produkt (Gruppe 1)	<u>WiBe (Fortschreibung)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>WiBe (Vorkalkulation)</u>

C.2.1.16 Inhalte im Projektstatusbericht

Der Projektstatusbericht fasst wesentliche Inhalte der Änderungsstatusliste und der QS-Berichte zusammen.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Projektstatusbericht</u>
Produkte (Gruppe 2)	<u>QS-Bericht</u> , <u>Änderungsstatusliste</u>

C.2.1.17 Konsistenz von Anwenderaufgabenanalyse und Gesamtsystementwurf

Die in der Anwenderaufgabenanalyse ermittelten Anwenderaufgaben, Anwenderprofile und die physische Benutzungsumgebung sind als Input für das Thema Funktionale Anforderungen im Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) zu berücksichtigen.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Anwenderaufgabenanalyse</u>

C.2.1.18 Konsistenz von Lasten- und Pflichtenheft (ohne Vertrag)

Sofern kein Vertrag vorliegt, sind die im Lastenheft festgelegten Anforderungen im Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) vollständig abzudecken und ggf. zu verfeinern.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Lastenheft (Anforderungen)</u>

C.2.1.19 Konsistenz von Teilprojekt-Anforderungen zum Lastenheft Gesamtprojekt

Die Lastenhefte der Teilprojekte müssen die Anforderungen aus dem Lastenheft Gesamtprojekt vollständig und konsistent abdecken.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Lastenheft (Anforderungen)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Lastenheft Gesamtprojekt</u>

C.2.1.20 Planung der Prüfung von Systemelementen

Das in den Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepthen beschriebene Vorgehen zur Prüfung von Systemelementen muss im Projektplan berücksichtigt werden.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Projektplan</u>
Produkte (Gruppe 2)	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepth System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepth SW</u>

C.2.1.21 Projektvorstudie, Projektauftrag und Anforderungen

Im Lastenheft (Anforderungen) bzw. Lastenheft Gesamtprojekt sind die Rahmenbedingungen, die Systemidee und der Lösungsansatz aus der Projektvorstudie und dem Projektauftrag zu berücksichtigen.

Produkte (Gruppe 1)	<u>Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen)</u>
Produkte (Gruppe 2)	<u>Projektvorstudie, Projektauftrag</u>

C.2.1.22 Prüfprotokolle im QS-Bericht

Der QS-Bericht fasst wesentliche Inhalte der verschiedenen Prüfprotokolle zusammen. Hierzu zählen etwa der Umfang und die Ergebnisse der Prüfungen sowie aufgetretene Qualitätsprobleme.

Produkt (Gruppe 1)	<u>QS-Bericht</u>
Produkte (Gruppe 2)	<u>Prüfprotokoll, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprotokoll Inbetriebnahme, Abnahmeprotokoll</u>

C.2.1.23 Prüfprotokolle in der Nachweisakte

Die Prüfprotokolle der Systemelemente dienen als Nachweis für die durchgeführten Softwaretests und Hardwareprüfungen und werden in der Nachweisakte referenziert.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Nachweisakte</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Prüfprotokoll Systemelement</u>

C.2.1.24 Relevanz des Prüfprotokolls Inbetriebnahme für die Betriebliche Freigabeerklärung

Das im Prüfprotokoll Inbetriebnahme dokumentierte Prüfergebnis dient als Grundlage für die Erteilung der betrieblichen Freigabe und muss bei der Entscheidung berücksichtigt werden.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Betriebliche Freigabeerklärung</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme</u>

C.2.1.25 Vorgaben des QS-Handbuchs zu Fertigprodukten

In jeder Prüfspezifikation Systemelement, die sich auf ein Systemelement bezieht, welches durch ein Fertigprodukt realisiert wird, sind die Vorgaben für die Prüfspezifikation von Fertigprodukten im QS-Handbuch zu beachten.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>QS-Handbuch</u>

C.2.1.26 Vorgaben für den Auftragnehmer

Das Projekthandbuch und das QS-Handbuch des Auftraggebers enthalten Vorgaben für den Auftragnehmer. Diese sind Bestandteil der Vergabeunterlagen (Ausschreibung).

Produkt (Gruppe 1)	<u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>
Produkte (Gruppe 2)	<u>Projekthandbuch, QS-Handbuch</u>

C.2.1.27 Vorgaben im Gesamtsystementwurf bezüglich Fertigprodukten

Werden im Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) konkrete Vorgaben zum Einsatz von Fertigprodukten gemacht, sind diese in der Make-or-Buy-Entscheidung zu berücksichtigen.

Diese Vorgaben können beispielsweise sein:

- Verwendung eines konkreten Produkts oder einer konkreten Produktfamilie,
- Beauftragung eines eindeutig bestimmten Unterauftragnehmers,
- Realisierungskriterien, welche nur bestimmte Produkte oder Produktfamilien zulassen.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Make-or-Buy-Entscheidung</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>

C.2.1.28 Vorgaben zur Benutzungsschnittstelle

Die Beschreibung der Benutzungsschnittstelle in der Systemspezifikation oder der SW-Spezifikation muss sich an den Vorgaben der Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide) orientieren.

Produkte (Gruppe 1)	<u>Systemspezifikation, SW-Spezifikation</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)</u>

C.2.1.29 Vorgaben zur Prüfung der Systemelemente

Das QS-Handbuch enthält Vorgaben zur Prüfung der Systemelemente, die in den Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzepten berücksichtigt werden müssen.

Produkte (Gruppe 1)	<u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>QS-Handbuch</u>

C.2.1.30 Zusammenhang zwischen betrieblichen Anforderungen und Leistungsvereinbarung

Bei der Erstellung von Leistungsvereinbarungen (SLA/OLA/UC) sind die in den Vorgaben zum IT-Betrieb enthaltenen Anforderungen (bspw. Verfügbarkeit, Reaktions- oder Supportzeiten) zu berücksichtigen.

Produkt (Gruppe 1)	<u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>
Produkt (Gruppe 2)	<u>Vorgaben zum IT-Betrieb</u>

C.3 Produktindex

Modellelement	Typ	Seite
<u>Abnahmeerklärung</u>	Produkt	<u>187</u>
<u>Abnahmeprotokoll</u>	Produkt	<u>89</u>
<u>Abnahmespezifikation</u>	Produkt	<u>87</u>
<u>Altsystemanalyse</u>	Produkt	<u>121</u>
<u>Änderungsentscheidung</u>	Produkt	<u>77</u>
<u>Änderungsstatusliste</u>	Produkt	<u>78</u>
<u>Änderungsvereinbarung (Change Request)</u>	Produkt	<u>186</u>
<u>Anforderungsbewertung</u>	Produkt	<u>115</u>
<u>Anforderungskonzept</u>	Produkt	<u>169</u>
<u>Angebot (von AN)</u>	Produkt	<u>184</u>
<u>Angebotsaufforderung</u>	Produkt	<u>186</u>
<u>Anwenderaufgabenanalyse</u>	Produkt	<u>120</u>
<u>Aufgabenliste</u>	Produkt	<u>72</u>
<u>Auftrag</u>	Produkt	<u>186</u>
<u>Ausbildungsunterlagen</u>	Produkt	<u>168</u>
<u>Beschaffungskonzeption</u>	Produkt	<u>177</u>
<u>Besprechungsdokument</u>	Produkt	<u>94</u>

Modellelement	Typ	Seite
Betriebliche Freigabeerklärung	Produkt	174
Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt	Produkt	129
Checkliste für das Interview zur Schutzbedarfsfeststellung	Produkt	113
Checkliste Informationssicherheit	Produkt	56
Datenbankentwurf	Produkt	153
Eignungsbewertungsmatrix	Produkt	180
Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz	Produkt	152
Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb	Produkt	173
Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit	Produkt	150
Externe Einheit	Produkt	101
Externe-Einheit-Spezifikation	Produkt	160
Externes SW-Modul	Produkt	103
Externes-SW-Modul-Spezifikation	Produkt	164
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW	Produkt	144
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System	Produkt	142
Informationssicherheits-Managementsystem	Produkt	80
Informationssicherheits-Navigator	Produkt	59
Inkrement (von AN)	Produkt	170
Kennzahlenauswertung	Produkt	93
Kriterienkatalog	Produkt	178
Lastenheft (Anforderungen)	Produkt	104
Lastenheft Gesamtprojekt	Produkt	123
Leistungsbewertungsmatrix	Produkt	179
Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)	Produkt	175
Lieferung	Produkt	187
Lieferung (von AN)	Produkt	188
Logistische Unterstützungsdokumentation	Produkt	166
Make-or-Buy-Entscheidung	Produkt	118
Marktsichtung für Fertigprodukte	Produkt	117
Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)	Produkt	154

Modellelement	Typ	Seite
Messdaten	Produkt	<u>93</u>
Migrationskonzept	Produkt	<u>155</u>
Nachweisakte	Produkt	<u>92</u>
Nutzungsdokumentation	Produkt	<u>167</u>
Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)	Produkt	<u>130</u>
Problem-/Änderungsbewertung	Produkt	<u>77</u>
Problemmeldung/Änderungsantrag	Produkt	<u>76</u>
Product Backlog	Produkt	<u>169</u>
Produktbibliothek	Produkt	<u>79</u>
Produktkonfiguration	Produkt	<u>79</u>
Projektabschlussbericht	Produkt	<u>98</u>
Projektabschlussbericht (von AN)	Produkt	<u>99</u>
Projektauftrag	Produkt	<u>57</u>
Projektfortschrittsentscheidung	Produkt	<u>68</u>
Projekthandbuch	Produkt	<u>59</u>
Projektplan	Produkt	<u>70</u>
Projektstatusbericht	Produkt	<u>95</u>
Projektstatusbericht (von AN)	Produkt	<u>99</u>
Projekttagebuch	Produkt	<u>94</u>
Projektvorstudie	Produkt	<u>55</u>
Prüfprotokoll	Produkt	<u>83</u>
Prüfprotokoll Inbetriebnahme	Produkt	<u>91</u>
Prüfprotokoll Systemelement	Produkt	<u>86</u>
Prüfprozedur Systemelement	Produkt	<u>86</u>
Prüfspezifikation	Produkt	<u>83</u>
Prüfspezifikation Inbetriebnahme	Produkt	<u>90</u>
Prüfspezifikation Systemelement	Produkt	<u>84</u>
QS-Bericht	Produkt	<u>97</u>
QS-Handbuch	Produkt	<u>80</u>
Risikoliste	Produkt	<u>75</u>

Modellelement	Typ	Seite
Schätzung	Produkt	<u>73</u>
Schutzbedarfsfeststellung	Produkt	<u>114</u>
Segment	Produkt	<u>100</u>
Sicherheitskonzeption	Produkt	<u>147</u>
SW-Architektur	Produkt	<u>138</u>
SW-Einheit	Produkt	<u>101</u>
SW-Komponente	Produkt	<u>102</u>
SW-Modul	Produkt	<u>103</u>
SW-Spezifikation	Produkt	<u>162</u>
System	Produkt	<u>100</u>
Systemarchitektur	Produkt	<u>134</u>
Systemspezifikation	Produkt	<u>157</u>
Verfahrensdokumentation	Produkt	<u>182</u>
Vergabeunterlagen (Ausschreibung)	Produkt	<u>181</u>
Vergabevermerk	Produkt	<u>183</u>
Vertrag	Produkt	<u>184</u>
Vertragsübersicht	Produkt	<u>185</u>
Vertragszusatz	Produkt	<u>185</u>
Vorgaben zum Datenschutz	Produkt	<u>112</u>
Vorgaben zum IT-Betrieb	Produkt	<u>170</u>
Vorgaben zur Informationssicherheit	Produkt	<u>111</u>
WiBe (Fortschreibung)	Produkt	<u>74</u>
WiBe (Vorkalkulation)	Produkt	<u>74</u>

D Referenz Rollen

D.1 Projektteamrollen

D.1.1 Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board)

Die Änderungssteuerungsgruppe wird bei wichtigen (Festlegung hierzu im Projekthandbuch) Änderungen einberufen und entscheidet, wie über eine oder mehrere zusammenhängende Änderungen verfahren werden soll. Die Durchführung der Änderung selbst wird durch das Projektmanagement geplant und angestoßen.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Bewerten der Projektsituation als Ausgangsbasis der zu treffenden Entscheidung, ➤ Erstellen von managementspezifischen Entscheidungskriterien als Basis der zu treffenden Entscheidung, ➤ Treffen der Entscheidung zu einer oder mehreren Problemmeldungen/Änderungsanträgen auf Basis der Problem-/Änderungsbewertung, ➤ Festlegen des weiteren Vorgehens, um Änderungsanträge umzusetzen.
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung im Projektmanagement und in der Bewertung von unvorhergesehenen Projektsituationen, ➤ Erfahrung mit der Bewertung von möglichen Auswirkungen von Änderungen (Aufwand, Zeit, Budget, Ressourcen, Qualität) und deren Konsequenzen für den Projekterfolg, ➤ Beurteilungskompetenz bezüglich der Relevanz von Änderungsanträgen im Hinblick auf den Projekterfolg, ➤ Kommunikationsfähigkeit und Eignung zur Konsensfindung bei kontroversen Vorstellungen zum weiteren Vorgehen (Verhandlungsgeschick), ➤ Durchsetzungsvermögen im Projekt.
Rollenbesetzung	Die Änderungssteuerungsgruppe besteht aus projektinternen Vertretern, die auf operationaler Ebene arbeiten, beispielsweise aus Projektleitung, Entwicklungsdisziplinen, QS und KM. Bei großen und abstimmungsintensiven Projekten kann zusätzlich eine projektübergreifende Änderungssteuerungsgruppe mit Vertretern von Auftraggeber und Auftragnehmer gebildet werden.
Verantwortlich für	<u>Änderungsentscheidung</u>

D.1.2 Änderungsverantwortlicher

Der Änderungsverantwortliche ist ein erfahrener Fachmann auf seinem Gebiet. Er wird vom Projektleiter je nach dem Thema der Problemmeldung bzw. des Änderungsantrags ausgewählt und bearbeitet dieses Thema selbstständig, indem er

- das Problem analysiert,

- Lösungsvorschläge zu dem Problem erarbeitet,
- diese bewertet und eine Empfehlung ausspricht.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Recherchieren der Ursache des geschilderten Problems, ➤ Festlegen von technischen Entscheidungskriterien zur Bewertung der Lösungen, ➤ Suchen einer geeigneten Lösung für das geschilderte Problem, ➤ Empfehlung der technisch sinnvollsten Lösung.
Fähigkeitsprofil	➤ Fachliche Erfahrung auf dem Themengebiet, das der Problemmeldung bzw. dem Änderungsantrag zugrunde liegt, ➤ Technisches Verständnis und Kenntnis des Systems (anwendungsbezogen/Einsatzgebiet/Technik), ➤ Gute Fachkenntnisse zwecks Ermittlung geeigneter Lösungsvorschläge zum vorliegenden Problem/Fehler/Verbesserungsvorschlag, ➤ Erfahrung in der technischen Bewertung der Lösungsvorschläge (Vor- und Nachteile), ➤ Gute Kenntnisse des V-Modells, um den Ansatzpunkt der erforderlichen Änderung identifizieren zu können, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten und Auswirkungen zu erkennen, ➤ Fähigkeit, zu erkennen, ob der Änderungswunsch den Rahmen der vereinbarten Anwenderforderungen überschreitet (Vertragsänderung).
Rollenbesetzung	Der Änderungsverantwortliche ist immer für die Problemmeldungen/Änderungsanträge verantwortlich, wenn auch in Abhängigkeit vom Themengebiet der Änderungswünsche unterschiedliche Änderungsverantwortliche für unterschiedliche Gebiete benannt werden können (z.B. System-Themen, SW-Themen, HW-Themen, Logistik etc.).
Verantwortlich für	<u>Änderungsstatusliste, Problem-/Änderungsbewertung, Problemmeldung/Änderungsantrag</u>
Wirkt mit bei	<u>Projektstatusbericht, Änderungsentscheidung</u>

D.1.3 Anforderungsanalytiker (AG)

Der Anforderungsanalytiker (AG) ist nach Erteilung des Projektauftrags für die Erstellung des Lastenhefts und der Anforderungsbewertung zuständig. Bei Bedarf führt er zusätzlich eine Marktsichtung für Fertigprodukte durch. Deren Ergebnisse werden im Rahmen der Anforderungsbewertung evaluiert und entsprechend berücksichtigt, analog einer Make-or-Buy-Entscheidung.

Er hat die Qualität der Anwenderanforderungen sicherzustellen und die Voraussetzungen für die Verfolgbarkeit und die Veränderbarkeit der Anforderungen über alle Lebenszyklusabschnitte zu schaffen. Der Anforderungsanalytiker (AG) hat die Grundlagen der Fachgebiete "Requirements Engineering" und "Procurement Planning" bei der Aufgabendurchführung zu beachten.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Erarbeiten der Grundlagen für die Erstellung und das Management von Anforderungen, ➤ Auswahl und Einrichten der Werkzeuge für die Erfassung und Verwaltung der Anforderungen,
--------------------------------	--

	➤ Analyse von Geschäftsprozessen, ➤ Mitarbeit bei Realisierungsuntersuchungen, ➤ Analyse von Bedrohung und Risiko, ➤ Durchführung von Schwachstellenanalyse und Sicherheits- und Leistungsanalyse, ➤ Erfassen und Beschreiben der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen, ➤ Abstimmen und Harmonisieren der erfassten Anforderungen mit allen Beteiligten, ➤ Systematisieren und Priorisieren der erfassten Anforderungen, ➤ Erstellen von Abnahmekriterien, ➤ Erstellen des Entwurfs eines Anforderungsdokuments, ➤ Qualitätssicherndes Überprüfen der Anforderungen nach vorgegebenen Qualitätskriterien, ➤ Überprüfen des Systementwurfs auf Einhaltung der Anwenderanforderungen, ➤ Mängelbeseitigung bei Anforderungen, ➤ Aufbereiten der Anforderungen für das Anforderungscontrolling, ➤ Analyse der operationellen Notwendigkeit und der technischen Machbarkeit von Anforderungen, ➤ Bewerten der Anforderungen nach deren Wirtschaftlichkeit (Kosten-Nutzen-Analysen), ➤ Erstellen eines ausschreibungsreifen Anforderungsdokumentes.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnisse und Erfahrungen in den Disziplinen "Requirements Engineering" (Anforderungserstellung und Anforderungsmanagement) und "Procurement Planning" (Beschaffungsplanung), ➤ Kenntnis über Anwendung und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Erfahrung in der Bewertung von Architekturen, ➤ Erfahrung im Umgang mit den Werkzeugen für Requirements Engineering, ➤ Fähigkeit, zu abstrahieren, zu modellieren und zu vereinfachen, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Fähigkeit, zu moderieren, ➤ Befähigung zum systematischen Vorgehen, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit dem Auftragnehmer/Anwender und Projektpersonal.
Verantwortlich für	Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen), Anforderungsbewertung
Wirkt mit bei	Marktsichtung für Fertigprodukte, WiBe (Fortschreibung), Kriterienkatalog, Leistungsbewertungsmatrix, Vergabeunterlagen (Ausschreibung), Vertrag

D.1.4 Anforderungsanalytiker (AN)

Der Anforderungsanalytiker (AN) ist nach Erhalt der Anwenderanforderungen (Lastenheft) für die Erstellung des Produkts Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) zuständig. Für diese komplexe Aufgabe hat er fachspezifische Mitarbeiter einzubinden, um die Qualität der Anforderungen sicherzustellen und die Voraussetzungen für die Verfolgbarkeit aller Anforderungen über alle Lebenszyklusabschnitte zu schaffen. Der Anforderungsanalytiker (AN) hat die Grundlagen des Fachgebietes Requirements Engineering bei der Aufgabendurchführung zu beachten.

Aufgaben und Befugnisse

- Erarbeiten der Grundlagen für die Erstellung und das Management von Anforderungen,
- Auswahl und Einrichten der Werkzeuge für die Erfassung und Verwaltung der Anforderungen,
- Analyse von Geschäftsprozessen,
- Bewertung, Verfeinerung und Erstellung von funktionalen Anforderungen,
- Bewertung, Verfeinerung und Erstellung von nicht-funktionalen Anforderungen,
- Abstimmen und Harmonisieren der Anforderungen mit allen Beteiligten,
- Systematisieren und Priorisieren der Anforderungen,
- Erstellung einer Grobarchitektur bzgl. System und Logistischer Unterstützung,
- Erstellen von Abnahmekriterien,
- Erstellen des Entwurfs eines Anforderungsdokuments,
- Qualitätssicherndes Überprüfen der Anforderungen nach vorgegebenen Qualitätskriterien,
- Mängelbeseitigung bei Anforderungen,
- Aufbereiten der Anforderungen für das Anforderungscontrolling,
- Bewerten von Anforderungen nach vorgegebenen Kriterien,
- Analyse der operationellen Notwendigkeit und der technischen Machbarkeit von Anforderungen,
- Bewerten der Anforderungen nach deren Wirtschaftlichkeit (Kosten-Nutzen-Analysen),
- Erstellen einer übergeordneten Systemspezifikation,
- Zuordnung von Anforderungen zu den Produktlebenszyklen,
- Mitarbeit bei Realisierungsuntersuchungen,
- Analysieren von Bedrohung und Risiko,
- Schwachstellenanalyse durchführen,
- Sicherheits- und Leistungsanalyse durchführen,
- Entwurf von Systemarchitekturen.

Fähigkeitsprofil

- Kenntnisse und Erfahrungen in den Disziplinen "Requirements Engineering" (Anforderungserstellung und Anforderungsmanagement) und "Planning Procurement" (Beschaffungsplanung),
- Erfahrungen im Umgang mit Werkzeugen für Requirements Engineering,
- Befähigung zum systematischen Vorgehen,

	➤ Abstraktionsfähigkeit, ➤ Fähigkeit, zu moderieren, ➤ Kommunikationsfähigkeit, ➤ Kenntnis über Anwendung und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Erfahrung in der Bewertung von Architekturen, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit Auftraggeber/Anwender und Projektpersonal.
Verantwortlich für	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
Wirkt mit bei	<u>Anwenderaufgabenanalyse</u>

D.1.5 Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher

Der Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche verantwortet die Vergabe von Entwicklungsaufträgen an externe Dienstleister im Projekt. Er ist damit das Bindeglied zwischen der Systementwicklung und dem Vergaberecht, da es seine Aufgabe ist, durch das Vergabeverfahren einen geeigneten Auftragnehmer auszuwählen.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Planung und Organisation des Vergabeverfahrens, ➤ Abstimmung mit <u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>, <u>Projektleiter</u> und <u>QS-Verantwortlicher</u> hinsichtlich der Leistungsbeschreibung und Bewertung der Vorgaben aus vergaberechtlicher Sicht, ➤ rechtssichere Durchführung der Ausschreibung, angefangen bei der Auswahl des geeigneten <u>Beschaffungskonzeption</u> bis hin zum Zuschlag für einen oder mehrere Bieter, ➤ Beachtung des korrekten zeitlichen Ablaufs und der Einhaltung aller Richtlinien und rechtlichen Vorgaben bei der Ausschreibung, ➤ Abstimmung mit der <u>Vergabestelle</u> bei der Auswahl von potentiellen Auftragnehmern, falls ein <u>Verteiler für die Ausschreibung</u> erstellt werden muss.
Fähigkeitsprofil	➤ Profunde Kenntnisse der rechtlichen Grundlagen und der Vorschriften im Ausschreibungswesen, insbesondere der Richtlinien zur Erstellung der Ausschreibungsunterlagen und des Vergaberechts wie z.B. <u>UfAB</u>, <u>WiBe</u>, <u>VgV</u>, <u>GWb</u>, <u>VOL</u>, <u>VOB</u>, ➤ Erfahrung mit der Erstellung von Ausschreibungen, ➤ Erfahrung bei der Umsetzung von Anforderungen in Bewertungskriterien, ➤ Erfahrung bei der Bewertung von Angeboten.
Rollenbesetzung	Es ist sinnvoll, wenn die <u>Vergabestelle</u> einen oder mehrere Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche zur Mitarbeit in den Projekten bereitstellt.
Verantwortlich für	<u>Beschaffungskonzeption</u> , <u>Kriterienkatalog</u> , <u>Leistungsbewertungsmatrix</u> , <u>Eignungsbewertungsmatrix</u> , <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> , <u>Verfahrensdokumentation</u> , <u>Vergabevermerk</u> , <u>Vertrag</u> , <u>Vertragszusatz</u> , <u>Vertragsübersicht</u> , <u>Angebotsaufforderung</u> , <u>Auftrag</u> , <u>Änderungsvereinbarung (Change Request)</u>

Wirkt mit beiAnforderungsbewertung, Abnahmeerklärung

D.1.6 Betriebsverantwortlicher

Das Ziel des Betriebsverantwortlichen besteht darin, die Überführung des Systems in den Betrieb reibungslos zu gestalten und einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu ermöglichen. Bei der Entwicklung von sicherheitskritischen Systemen arbeitet der Betriebsverantwortliche dort eng mit dem Informationssicherheitsverantwortlichen zusammen, wo Maßnahmen des Betriebs zur Vermeidung oder Reduzierung von Sicherheitsrisiken beitragen.

Auf der Auftraggeberseite gewährleistet der Betriebsverantwortliche die Einhaltung der organisationsweit geltenden Regelungen im zu entwickelnden IT-System. In Abstimmung mit dem Betriebsbeauftragten erstellt er mit den Vorgaben zum IT-Betrieb einen für das Projekt relevanten Auszug dieser Regelungen und achtet auf dessen Einhaltung. Der Betriebsverantwortliche wirkt diesbezüglich mindestens bei der Erhebung und Verfeinerung von Anforderungen und bei der Abnahme des Systems mit. Er prüft ggf. die Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb des Auftragnehmers und leitet sie an den Betriebsbeauftragten zur Übernahme in die allgemeinen Regelungen weiter. Darüber hinaus ist der Betriebsverantwortliche dafür zuständig eine Betriebliche Freigabeerklärung für das entwickelte System vom Betreiber zu erwirken.

Auf der Auftragnehmerseite agiert der Betriebsverantwortliche als Schnittstelle zwischen Betrieb und Entwicklung und unterstützt das Projekt im Verständnis und in der Umsetzung der betrieblichen Vorgaben. Zudem erstellt er bei Bedarf eine Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Herstellung der Kommunikation zwischen Entwicklung und Betrieb, ➤ Überwachung der Einhaltung betrieblicher Vorgaben und Rahmenbedingungen, ➤ Ausgestaltung von Auswirkungen auf den IT-Betrieb, ➤ Ausgestaltung betrieblicher Maßnahmen im Rahmen der <u>Sicherheitskonzeption</u>, dazu Abstimmung mit dem Informationssicherheitsverantwortlichen.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnisse über den Aufbau der IT-Organisation, insbesondere über Aufgabenverteilung und Ansprechpartner, ➤ Kenntnisse der Vorgaben zum IT Betrieb und Fähigkeit, diese an andere Projektbeteiligte zu vermitteln, ➤ Kenntnisse über generelle Maßnahmen zur Verbesserung der IT-Sicherheit im Betrieb, ➤ Aufbau einer direkten Kommunikation zwischen Entwicklung und Betrieb.
Verantwortlich für	<u>Vorgaben zum IT-Betrieb, Prüfspezifikation Inbetriebnahme, Prüfprotokoll Inbetriebnahme, Betriebliche Freigabeerklärung, Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb</u>
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch, Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen), Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Systemarchitektur, SW-Architektur, Sicherheitskonzeption, Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation</u>

D.1.7 Datenschutzverantwortlicher

Der Datenschutzverantwortliche ist der zentrale Ansprechpartner im Projekt für alle Aspekte, die den Datenschutz im zu entwickelnden System betreffen. Als Experte hat er weitgehende Kenntnisse und umfangreiche Erfahrungen in der Ausgestaltung technischer und organisatorischer Maßnahmen zur Gewährleistung des Datenschutzes. Der Datenschutzverantwortliche unterstützt das Projektteam im gesamten Projektverlauf.

Auf der Auftraggeberseite gewährleistet der Datenschutzverantwortliche die Einhaltung der organisationsweit geltenden Regelungen im zu entwickelnden IT-System. In Abstimmung mit dem Datenschutzbeauftragten erstellt er mit den Vorgaben zum Datenschutz einen für das Projekt relevanten Auszug dieser Regelungen und achtet auf dessen Einhaltung. Der Datenschutzverantwortliche wirkt diesbezüglich mindestens bei der Erhebung und Verfeinerung von Anforderungen und bei der Abnahme des Systems mit und arbeitet eng mit dem Informationssicherheitsverantwortlichen zusammen. Er prüft ggf. die Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz des Auftragnehmers und leitet sie an den Datenschutzbeauftragten zur Übernahme in die allgemeinen Regelungen weiter.

Auf der Auftragnehmerseite achtet der Datenschutzverantwortliche bei der Systemerstellung darauf, dass der Datenschutz fest im System verankert wird ("Privacy by Design") und dass etwaige Voreinstellungen bei der Erhebung oder Verarbeitung von Daten datenschutzgerecht implementiert werden ("Privacy by Default"). Zudem erstellt er bei Bedarf eine Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Beratung und Unterstützung des Projektteams in allen Fragen zum Datenschutz, ➤ Erstellung der projektspezifischen <u>Vorgaben zum Datenschutz</u>, ➤ Mitgestaltung von Anforderungen an das IT-System zur Einhaltung der Vorgaben des Datenschutzes, ➤ Durchgängige Unterstützung bei der Umsetzung von "Privacy by Design" und "Privacy by Default", ➤ Ermittlung technischer, organisatorischer, personeller und materieller Maßnahmen aus Sicht des Datenschutzes, ➤ Kommunikation und Abstimmung mit den entsprechenden Rollen der beteiligten Organisationen, ➤ Prüfung und Weiterleitung der <u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u> des Auftragnehmers.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis der relevanten Normen zum Datenschutz, ➤ Kenntnis der organisationsweiten Vorgaben zum Datenschutz, ➤ Kenntnisse über zielführende Maßnahmen zum Erreichen des angestrebten Datenschutz-Niveaus, ➤ Durchsetzungsvermögen.
Verantwortlich für	<u>Vorgaben zum Datenschutz</u> , <u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u>
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Lastenheft (Anforderungen)</u> , <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u> , <u>Systemarchitektur</u> , <u>SW-Architektur</u> , <u>Schutzbedarfsfeststellung</u> , <u>Vorgaben zur Informationssicherheit</u> , <u>Sicherheitskonzeption</u> , <u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit</u> , <u>Abnahmeprotokoll</u> , <u>Abnahmespezifikation</u>

D.1.8 Ergonomieverantwortlicher

Der Ergonomieverantwortliche ist verantwortlich für die Benutzbarkeit und Ergonomie des Systems. Er muss die Umsetzung ergonomischer Forderungen im Gesamtsystem (d.h. für System, SW, HW, Logistik, etc.) sicherstellen und stellt ein wesentliches Bindeglied zwischen Benutzer und Auftragnehmer dar.

Außerdem ist der Ergonomieverantwortliche verantwortlich für die Gesamtgestaltung der Nutzeroberflächen. Er ist maßgeblich an der Festlegung des Bedien- und Darstellungskonzeptes sowie der Festlegung der Regeln für die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstellen beteiligt.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Durchführung der Anwenderaufgabenanalyse und der Analyse von Geschäftsprozessen, ➤ Erstellen und Abstimmen eines Styleguides, ➤ Einbringen von Ergonomie-Aspekten in die Prüfspezifikationen.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnisse und Erfahrungen in der Disziplin Ergonomie und Usability, ➤ Erfahrungen beim Design von Nutzeroberflächen, ➤ Erfahrungen im Umgang mit den Werkzeugen für Usability Engineering, ➤ Befähigung zum systematischen Vorgehen, ➤ Fähigkeit, zu moderieren, ➤ Kommunikationsfähigkeit, ➤ Kenntnisse über Anwendung und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Fähigkeit, zu abstrahieren, zu modellieren und zu vereinfachen, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen.
Verantwortlich für	<u>Anwenderaufgabenanalyse, Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)</u>
Wirkt mit bei	<u>Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Nutzungsdokumentation, Prüfspezifikation Systemelement, Systemspezifikation, Externes-SW-Modul-Spezifikation, SW-Spezifikation</u>

D.1.9 Informationssicherheitsverantwortlicher

Der Informationssicherheitsverantwortliche ist der zentrale Ansprechpartner im Projekt für alle Aspekte, die die Informationssicherheit des zu entwickelnden Systems betreffen. Als Experte hat er weitgehende Kenntnisse und umfangreiche Erfahrungen vor allem bei der Beurteilung von Bedrohungen und in der Ausgestaltung technischer und organisatorischer Maßnahmen zur Absicherung eines IT-Systems. Der Informationssicherheitsverantwortliche unterstützt das Projektteam im gesamten Projektverlauf.

Auf der Auftraggeberseite gewährleistet der Informationssicherheitsverantwortliche die Einhaltung der organisationsweit geltenden Regelungen im zu entwickelnden IT-System. In Abstimmung mit dem Informationssicherheitsbeauftragten erstellt er mit den Vorgaben zur Informationssicherheit einen für das Projekt relevanten Auszug dieser Regelungen und achtet auf dessen Einhaltung. Der Informationssicherheitsverantwortliche wirkt diesbezüglich mindestens bei der Erhebung und Verfeinerung von Anforderungen und bei der Abnahme des Systems mit und arbeitet eng mit dem Datenschutzverantwortlichen zusammen. Er prüft ggf. die Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit des Auftragnehmers und leitet sie an den Informationssicherheitsbeauftragten zur Übernahme in die allgemeinen Regelungen weiter.

Auf der Auftragnehmerseite verantwortet der Informationssicherheitsverantwortliche die Sicherheitskonzeption. Er analysiert mögliche Schwachstellen und Bedrohungen des zu entwickelnden Systems, stimmt geeignete Maßnahmen zur Behandlung der Risiken mit dem Auftraggeber ab und achtet auf

deren Umsetzung bei der Systemerstellung ("Security by Design"). Zudem erstellt der Informationssicherheitsverantwortliche bei Bedarf eine Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Sensibilisierung, Beratung und Unterstützung des Projektteams in allen Fragen zur Informationssicherheit, ➤ Erstellung der projektspezifischen <u>Vorgaben zur Informationssicherheit</u>, ➤ Durchführung der Bedrohungsanalyse, ➤ Ermittlung technischer, organisatorischer, personeller und materieller Maßnahmen zur Verbesserung der Informationssicherheit, ➤ Unterstützung beim Entwurf der SW-Architektur und bei der Erstellung der Spezifikationen, ➤ Durchgängige Unterstützung bei der Umsetzung von "Security by Design", ➤ Kommunikation und Abstimmung mit den entsprechenden Rollen der beteiligten Organisationen, ➤ Prüfung und Weiterleitung der <u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit</u> des Auftragnehmers.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnisse einschlägiger Standards, Methoden und Leitlinien, ➤ Erfahrung in Projekten ähnlicher Zielsetzung und vergleichbarer Technik, ➤ Kenntnis typischer IT-Bedrohungen und zielführender Sicherheitsanforderungen, ➤ Kenntnis bewährter Architekturprinzipien und relevanter Referenzarchitekturen, ➤ Kenntnis moderner Methoden zur Systementwicklung und zum Testen von Systemen, ➤ Fähigkeit, Probleme unter adäquater Berücksichtigung der Architektur zu analysieren und entsprechende Lösungsvorschläge auszuarbeiten, ➤ Fähigkeit zu abstrahieren und zu vereinfachen, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Kenntnisse über Systemintegration, ➤ Kommunikationsfähigkeit und Durchsetzungsvermögen.
Verantwortlich für	<u>Vorgaben zur Informationssicherheit, Sicherheitskonzeption, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit</u>
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch, Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen), Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Systemarchitektur, SW-Architektur, Schutzbedarfsfeststellung, Abnahmeerklärung, Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation</u>

D.1.10 KM-Verantwortlicher

Der KM-Verantwortliche leitet, koordiniert und steuert das Konfigurationsmanagement und legt alle dafür notwendigen projektspezifischen Bedingungen im Projekthandbuch fest. Er verwaltet die Produktbibliothek und berichtet dem Projektleiter über den Projektfortschritt. Er ist zuständig für die Produktkonfigurationen

sowie für die Sicherung und Archivierung der Produkte und Konfigurationen, so dass die gegenwärtige wie auch die vergangenen Produktkonfigurationen des Systems jederzeit nachvollziehbar und wiederherstellbar sind.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Erstellung des Anteils Konfigurationsmanagement im Projekthandbuch, ➤ Steuerung der Einrichtung des Konfigurationsmanagements und der Produktbibliothek, ➤ Einrichtung und Verwaltung der Zugriffsberechtigungen, ➤ Steuerung zur Initialisierung und Verwaltung der Produktbibliothek, ➤ Steuerung zur Initialisierung und Fortschreibung der Produktkonfigurationen, ➤ Umsetzung der Anforderungen an die Sicherung und Archivierung der Produkte, ➤ Auswertung der Produktbibliothek und Berichterstattung an den Projektleiter, ➤ Festlegung und Koordination der KM-Abläufe, ➤ Einrichtung des Konfigurationsmanagements und der Produktbibliothek, ➤ Durchführung der Initialisierung und Verwaltung der Produkte und Produktkonfigurationen, ➤ Sicherung und Archivierung der Produkte und Konfigurationen, ➤ Dokumentation der Auslieferungsinformationen, ➤ Übergabe der Produktbibliothek in den Betrieb, ➤ Durchführung der KM-Abläufe bezogen auf den Datenaustausch mit z.B. Auftraggeber (AG)/Partner/Unterauftragnehmer (UAN).
Fähigkeitsprofil	➤ Kann KM-Regeln durchsetzen, ➤ Kennt und beherrscht die für den Aufgabenbereich erforderlichen Prozesse, Verfahren, Methoden und Werkzeuge des Konfigurationsmanagements, ➤ Kennt die Rahmenbedingungen/Regelungen für die Konfigurations- und Produktverwaltung (einheitliche Identifizierungssystematik, ➤ Kennt die Versionsvielfalt des Systems, ➤ Fähigkeit zu Organisation und Kommunikation.
Rollenbesetzung	Die Rolle des KM-Verantwortlichen muss in jedem Projekt besetzt werden. Da im <u>Problem- und Änderungsmanagement</u> Änderungen an Produkten und Konfigurationen beschlossen werden können, sollte der KM-Verantwortliche Mitglied der <u>Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board)</u> sein. Ist die <u>Produktbibliothek</u> über mehrere technische Systeme aufgeteilt (z.B. Dokumentenmanagement vs. Codeverwaltung), so kann für jeden Teilbereich ein eigener KM-Verantwortlicher benannt werden.
Verantwortlich für	<u>Produktbibliothek, Produktkonfiguration</u>
Wirkt mit bei	<u>Projektabschlussbericht, Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht, Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung</u>

D.1.11 Product Owner

Der Product Owner ist für die Wertmaximierung und die fachlichen Eigenschaften des zu erstellenden Systems zuständig. Für jedes Entwicklungsteam beim Auftragnehmer wird ein verantwortlicher Product Owner durch den Auftraggeber gestellt. Die Rolle verantwortet mit dem Product Backlog die verständliche Formulierung sowie eindeutige Priorisierung der darin enthaltenen Einträge und vertritt die Interessen des Auftraggebers innerhalb eines agilen Teams.

Der Product Owner ist zudem für die Prüfung der umgesetzten Backlog-Einträge auf Basis der Akzeptanzkriterien und der Definition of Done zuständig. Während des Sprints arbeitet der Product Owner eng mit dem Entwicklungsteam des Auftragnehmers an der Umsetzung der User Stories.

Aufgaben und Befugnisse

- Vertretung der Interessen des Auftraggebers im agilen Team, Einbindung aller relevanten Stakeholder auf Auftraggeber-Seite
- Steuerung, welche Anforderungen mit dem für den Nutzer/Auftraggeber höchsten (wirtschaftlichen und fachlichen) Wert im entstehenden System umgesetzt werden
- Verantwortung für das Product Backlog, insbesondere alleinige Befugnis zur Priorisierung und der für das Projektteam verständlichen Priorisierung aller Product Backlog-Einträge
- Begleitung des Entwicklungsteams des Auftragnehmers im Sprint, Beantwortung von Rückfragen zu den Product Backlog-Einträgen
- Steuerung der Produktqualität über die Definition und Überwachung der Akzeptanzkriterien
- Prüfung der Umsetzung von Backlog-Einträgen auf Basis der Akzeptanzkriterien und der Definition of Done

Verantwortlich für

Anforderungskonzept, Product Backlog, Inkrement (von AN)

D.1.12 Projektleiter

Der Projektleiter (engl.: Project Manager) übernimmt die operative Leitung des Projektes und besetzt damit die Schlüsselposition innerhalb des Projektteams. Er plant, koordiniert, überwacht und steuert den Projektablauf, das Projektteam und das Projekt als Ganzes. Er hat stets alle Projektziele im Blick (auch die Qualitätsziele), erkennt ggf. Zielkonflikte und eskaliert diese an den Projekteigner, wenn keine projektinterne Lösung gefunden wird. In der Regel ist der Projektleiter gegenüber den Mitgliedern seines Projektteams weisungsbefugt.

Aufgaben und Befugnisse

Zusätzlich zu der im V-Modell festgelegten Verantwortung und Mitwirkung hat der Projektleiter die folgenden Aufgaben:

- Regelmäßiger und auch außerplanmäßiger Bericht an den Lenkungsausschuss bei anstehenden Problemen,
- Verantwortlichkeit für die technische Lösung und deren Realisierung,
- Überwachung der Termine, des Erfüllungsgrads der Arbeitspakete und des Mittelabflusses sowie Bericht bei festgelegten Projektfortschrittsentscheidungen im Lenkungsausschuss,
- Mitwirkung bei der Auswahl und der Überwachung der Leistungserbringung von (Unter-) Auftragnehmern und Zulieferern.
- Federführung für die Vorbereitung der Entscheidung über Abgabe eines Angebots.

Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis und Erfahrung in der Projektabwicklung, ➤ Kenntnis von betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen, ➤ Kennt Anwendung, Einsatzgebiete und technische Ausprägung des Systems, ➤ Kenntnis der Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements, ➤ Durchsetzungsvermögen und Akzeptanz gegenüber den Projektbeteiligten, ➤ Fähigkeit zu Führung, Motivation und Moderation, ➤ Fähigkeit zu Organisation und Kommunikation.
Rollenbesetzung	➤ Jedes Projekt hat zu jeder Zeit genau einen Projektleiter. ➤ Es ist sinnvoll, einen ständigen Vertreter des Projektleiters zu benennen, der bei einem kurzfristigen Ausfall des Projektleiters dessen Arbeit weiterführen kann. ➤ Bei größeren Projekten ist eine Aufteilung in mehrere Teilprojekte sinnvoll, für die eigene Teilprojektleiter ernannt werden. Ein Gesamtprojektleiter trägt dann die Gesamtverantwortung. ➤ Die eher administrativen Aufgaben können an weitere Mitarbeiter delegiert werden, hierzu kann ein Projektbüro oder Projektsekretariat eingerichtet werden. ➤ Der Projektleiter ist Mitglied im Lenkungsausschuss und in der Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board). ➤ Der Projektleiter darf nicht gleichzeitig QS-Verantwortlicher sein.
Verantwortlich für	Aufgabenliste, Besprechungsdokument, Projektabschlussbericht, Projekthandbuch, <u>Projektplan</u>, <u>Projektstatusbericht</u>, <u>Projekttagbuch</u>, <u>Risikoliste</u>, <u>Schätzung</u>, <u>Messdaten</u>, <u>Kennzahlenauswertung</u>, <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u>, <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u>, <u>Informationssicherheits-Navigator</u>, <u>Lieferung</u>, <u>WiBe (Fortschreibung)</u>, <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>, <u>Lieferung (von AN)</u>, <u>Projektabschlussbericht (von AN)</u>, <u>Projektstatusbericht (von AN)</u>
Wirkt mit bei	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>, <u>QS-Handbuch</u>, <u>Produktbibliothek</u>, <u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt</u>, <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u>, <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u>, <u>Abnahmeerklärung</u>, <u>Kriterienkatalog</u>, <u>Leistungsbewertungsmatrix</u>, <u>Eignungsbewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>, <u>Vertrag</u>

D.1.13 Prüfer

Der Prüfer erstellt die Prüfspezifikationen und prüft anhand dieser die Projektergebnisse. Er protokolliert das Ergebnis der Prüfung in einem Prüfprotokoll.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Nutzung der Mess- und Prüfumgebung nach den Vorgaben der Prüfdokumentation, ➤ Erstellen der Prüfspezifikation, ➤ Prüfen und Bewerten der Prüfobjekte anhand der vorgegebenen Prüfspezifikation/Prüfprozedur und, falls nötig, Einleitung von Korrekturmaßnahmen, ➤ Dokumentation der Prüfergebnisse im Prüfprotokoll.
--------------------------------	--

Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis der Prüfmethode und Prüfwerkzeuge, ➤ Kennt die Anwendung, Realisierung und den Einsatz der Prüfobjekte, ➤ Fähigkeit, Schwachstellen und Risiken zu identifizieren.
Rollenbesetzung	Der Prüfer ist in der Regel ein Mitglied des Projektteams, meist ein sachkundiger Entwickler oder eine mit der Thematik des Prüfgegenstandes vertraute Person. Der Prüfer darf nicht der Ersteller seines Prüfobjektes sein.
Verantwortlich für	<u>Prüfprotokoll, Prüfspezifikation, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation</u>
Wirkt mit bei	<u>Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Systemspezifikation, Externes-SW-Modul-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Spezifikation</u>

D.1.14 QS-Verantwortlicher

Der QS-Verantwortliche ist mit der Überwachung der Qualität im Projekt beauftragt. Im Gegensatz zum Projektleiter (der alle Projektziele verfolgt), kümmert sich der QS-Verantwortliche insbesondere um die Einhaltung der Qualitätsziele. Er ist damit kritischer Partner des Projektleiters und unterstützt ihn bei der Projektdurchführung.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitarbeit in der Änderungssteuerungsgruppe, ➤ Durchführung von Audits, ➤ Sicherstellen der Funktion und Verfügbarkeit der erforderlichen Mess- und Prüfungsumgebung in Zusammenarbeit mit dem Prüfer, ➤ Mitsprache im Projektteam, ➤ Uneingeschränkter Zugang zu allen qualitätsbezogenen Vorgängen und alle Rechte, obige Aufgaben durchzuführen, ➤ Mitzeichnungsrecht bei allen Freigaben innerhalb seines Aufgabengebiets, ➤ Erstellung des QS-Handbuchs und des QS-Berichtswesens, ➤ Mitwirkung bei der Planung der QS-bezogenen Aufgaben.
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung in Projektabwicklung, ➤ Kennt die Prüfmethode und Prüfwerkzeuge, ➤ Durchsetzungsvermögen im Projektteam, ➤ Fähigkeit, Schwachstellen und Risiken zu identifizieren, ➤ Fähigkeit zu objektiver und konstruktiver Beurteilung, ➤ Fähigkeit zu Organisation und Kommunikation.
Rollenbesetzung	In jedem Projekt gibt es einen QS-Verantwortlichen. In kleinen Projekten lässt sich die Rolle gut mit anderen Rollen, z.B. der des KM-Verantwortlichen, vereinen. Die Rolle des QS-Verantwortlichen darf aufgrund ihrer Definition nicht mit der Rolle des Projektleiters zusammengelegt werden.
Verantwortlich für	<u>Nachweisakte, QS-Bericht, QS-Handbuch</u>

Wirkt mit bei	Projektabschlussbericht, Projektplan, Projektstatusbericht, Risikoliste, Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung, Ausbildungsunterlagen, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Nutzungsdokumentation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, Abnahmeerklärung
----------------------	--

D.1.15 SW-Architekt

Der SW-Architekt ist der Verantwortliche für Entwurf und Entwicklung aller SW-Einheiten und Produkte vom Typ Externes SW-Modul des Systems.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Entwurf der <u>SW-Architektur</u>, ➤ Umsetzung der Anforderungen an die <u>SW-Einheiten</u> ➤ Definition der Anforderungen an die Produkte vom Typ <u>Externes SW-Modul</u>, ➤ Verantwortlichkeit für <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u>, ➤ Verantwortlichkeit für die <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u>, ➤ Mitarbeit bei der Integration zum <u>Segment</u> und gegebenenfalls zum <u>System</u> ➤ Mitarbeit an der <u>Systemarchitektur</u>, ➤ Mitarbeit an der <u>Systemspezifikation</u> bzw. <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt Anwendung, Rahmenbedingungen und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Kennt die Schnittstellen des Systems, ➤ Kennt Architekturprinzipien und verschiedene SW-Architekturen, ➤ Kennt die SW-Schnittstellen des Systems, ➤ Kennt Standard-SW, ➤ Kennt Methoden und Werkzeuge, ➤ Fähigkeit, Schwachstellen und Risiken zu erkennen, ➤ Fähigkeit, Probleme unter adäquater Berücksichtigung der SW/HW zu analysieren und entsprechende Lösungsvorschläge auszuarbeiten, ➤ Fähigkeit, zu abstrahieren und zu vereinfachen, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit HW-Entwicklern, mit Logistikexperten, sowie mit Anwendern.
Verantwortlich für	<u>Datenbankentwurf</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>SW-Architektur</u> , <u>SW-Spezifikation</u>
Wirkt mit bei	<u>Änderungsentscheidung</u> , <u>Problem-/Änderungsbewertung</u> , <u>Ausbildungsunterlagen</u> , <u>Externe-Einheit-Spezifikation</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Nutzungsdokumentation</u> , <u>Prüfspezifikation</u> <u>Systemelement</u> , <u>Systemarchitektur</u> , <u>Sicherheitskonzeption</u>

D.1.16 SW-Entwickler

Der SW-Entwickler ist für die Realisierung der SW-Elemente auf Basis der SW-Spezifikation zuständig.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Realisierung der <u>SW-Module</u>, ➤ Integration der <u>SW-Module</u> zu <u>SW-Komponenten</u> und <u>SW-Einheiten</u>, ➤ Einbindung der <u>SW-Einheiten</u> in das <u>System</u>, ➤ Durchführung von Entwicklertests, ➤ Unterstützung des <u>Prüfers</u> bei der Prüfung der <u>SW-Elemente</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis der Entwicklungsumgebung, ➤ Kenntnis des Entwicklungsstandards, ➤ Kenntnis von Programmierung und Programmierkonzepten, ➤ Kenntnis von Standard-SW, Programmiersprachen, Datendefinitions- und Datenmanipulationssprachen, ➤ Kenntnis der SW/HW-Schnittstellen, ➤ Fähigkeit zur strukturierten Programmierung, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit HW-Entwicklern, mit Logistikexperten, sowie mit Anwendern.
Verantwortlich für	Externes <u>SW-Modul</u> , <u>SW-Einheit</u> , <u>SW-Komponente</u> , <u>SW-Modul</u>
Wirkt mit bei	<u>Ausbildungsunterlagen</u> , <u>Nutzungsdokumentation</u> , <u>Prüfprotokoll Systemelement</u> , <u>Datenbankentwurf</u> , <u>Externes-SW-Modul-Spezifikation</u> , <u>Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW</u> , <u>SW-Architektur</u> , <u>SW-Spezifikation</u>

D.1.17 Systemarchitekt

Dem Systemarchitekten kommt die zentrale Rolle für Systementwurf und -spezifikation zu. Er entwirft auf Basis des Pflichtenhefts die Systemarchitektur. Parallel dazu definiert er die Systemelemente mit Hilfe der Systemspezifikation bzw. Externe-Einheit-Spezifikation und die dazugehörigen Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System. Zusätzlich ist der Systemarchitekt noch für die Altsystemanalyse und das Migrationskonzept verantwortlich.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Entwicklung der Architektur der Systeme, ➤ Abbildung der Systemelement-Spezifikationen auf die entsprechenden Systemelemente, ➤ Einbringen eigener Erfahrungen und Aufzeigen technischer Risiken und Chancen, ➤ Definition der Systemelement-Spezifikation, ➤ Mitarbeit an den logistischen Konzepten, ➤ Technischer Entwurf des Systems, ➤ Untersuchung der Realisierbarkeit, ➤ Zuordnung der Anforderungen, ➤ Beschreibung der nichtfunktionalen Anforderungen, ➤ Beschreibung der Schnittstelle, ➤ Überprüfung der Infrastruktur,
--------------------------------	--

	➤ Spezifizierung der Systemintegration, ➤ Prüfung des Systems, ➤ Definition der Anforderungen an querschnittliche Nutzung von HW-/SW-Einheiten, ➤ Bewertung von Altsystemen, ➤ Entwurf von Migrationskonzepten.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt Anwendung, Rahmenbedingungen und Einsatzgebiete des Systems, ➤ Kennt die SW- und HW-Schnittstellen des Systems, ➤ Kennt Architekturprinzipien und verschiedene SW- bzw. HW-Architekturen, ➤ Kennt Standard-SW und Standard-HW, ➤ Kennt die Methoden und Werkzeuge der Entwicklung, ➤ Fähigkeit, Schwachstellen und Risiken zu erkennen, ➤ Fähigkeit, Probleme unter adäquater Berücksichtigung der SW/HW zu analysieren und entsprechende Lösungsvorschläge auszuarbeiten, ➤ Fähigkeit zu abstrahieren und zu vereinfachen, ➤ Fähigkeit, Abhängigkeiten zu erkennen, ➤ Kenntnisse über Systemintegration, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit HW-Entwicklern, mit Logistikexperten, sowie mit Anwendern, ➤ Kenntnisse über Systemnachweis.
Verantwortlich für	<u>Externe-Einheit-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Systemarchitektur, Systemspezifikation, Altsystemanalyse, Migrationskonzept</u>
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch, Projektplan, Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung, Ausbildungsunterlagen, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Make-or-Buy-Entscheidung, Nutzungsdokumentation, Prüfspezifikation Systemelement, SW-Architektur, Marktsichtung für Fertigprodukte, Sicherheitskonzeption</u>

D.1.18 Systemintegrator

Dem Systemintegrator kommt die zentrale Rolle in der Phase der Systemrealisierung zu. Er integriert auf Basis des Produkts Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System die Systemelemente zu Segmenten und zum System. Bei der Integration müssen gegebenenfalls Externe Einheiten berücksichtigt werden.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Installation, Integration und Betreuung eines Systems, ➤ Fehlererkennung bei der Integration, ➤ Schnittstellenkoordination zwischen den Segmenten, ➤ Vorbereitung von Segmentprüfungen in der Entwicklung und Systemprüfungen vor dem Kunden, ➤ Betreuung und Abnahme von Externen Einheiten,
--------------------------------	---

	➤ Unterstützung bei der Erstellung der Schulungsunterlagen und der Anwenderdokumentation, ➤ Unterstützung bei logistischen Aktivitäten, ➤ Unterstützung des Labormuster- und Prototypenbaus zwischen Entwicklung und Produktion, ➤ Bereitstellung der Prüfungsumgebung.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt das System hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise, ➤ Kenntnis von Maßnahmen der Entwicklung, Integration und Installation, ➤ Umfassendes Wissen über die Anwendung des Systems, ➤ Fähigkeit, auf bestehenden Konzepten aufzubauen und sich in fremde Denkweisen einzuarbeiten, ➤ Kommunikationsfähigkeit mit Entwicklern und Anwendern, ➤ Technische Betreuung von Unterauftragnehmern.
Verantwortlich für	<u>Externe Einheit, Segment, System</u>
Wirkt mit bei	<u>Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System, Make-or-Buy-Entscheidung, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, Systemspezifikation, SW-Architektur, Marktsichtung für Fertigprodukte, Migrationskonzept, Abnahmeprotokoll, Lieferung</u>

D.1.19 Technischer Autor

Der technische Autor (technische Redakteur) konzipiert und erstellt die (technische) Dokumentation und die Ausbildungsunterlagen und führt Kundens Schulungen im Rahmen des V-Modell-Projektes durch.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Konzipierung der Kundendokumentation und Erstellung des Dokumentationskonzepts, ➤ Aufnahme der technischen Informationen und Daten aus den logistischen Datenbanken und technischen Archiven, die für die spätere Nutzung, den Betrieb und die Wartung erforderlich sind, ➤ Erstellung der technischen Handbücher, bzw. der elektronischen Dokumentation, gemäß festgelegtem Dokumentationskonzept, ➤ Mitarbeit bei Spezifikation und Überprüfung der Anforderungen für Kundens Schulungen in Angeboten und Verträgen, ➤ Erstellung von Schulungsunterlagen und CUA (Computer-unterstützter Ausbildung), ➤ Vorbereiten (einschließlich Erstellung der Schulungsunterlagen) und Durchführen von Kundens Schulungen, ➤ Aufbereitung der Informationen und Daten, sowie Zuordnung zu verschiedenen Zielgruppen.
Fähigkeitsprofil	➤ Technisches Verständnis, ➤ Fähigkeit zur Umsetzung technischer Sachverhalte und Zusammenhänge in zielgruppenorientierte Beschreibungen und Schulungsinhalte, ➤ Ausdrucksfähigkeit in Text und Grafik,

	➤ Didaktische/rhetorische Fähigkeiten, ➤ Fremdsprachenkenntnisse im projektspezifisch erforderlichen Umfang, ➤ Fähigkeit, essentielle Aussagen zu identifizieren und hervorzuheben, ➤ Kenntnis und Beherrschen der für den Aufgabenbereich erforderlichen Prozesse, Verfahren, Methoden und Werkzeuge, ➤ Qualifizierung als Trainer/Dozent, ➤ Kenntnis der gesetzlichen Regelungen und Normen.
Rollenbesetzung	Sobald Dokumentation oder Ausbildungsunterlagen erstellt bzw. Kundenschulungen im Projekt durchgeführt werden, ist die Rolle des technischen Autors zu besetzen.
Verantwortlich für	<u>Ausbildungsunterlagen, Logistische Unterstützungsdokumentation, Nutzungsdokumentation</u>
Wirkt mit bei	<u>Anwenderaufgabenanalyse</u>

D.2 Projektrollen

D.2.1 Anwender

Der Anwender nutzt das System zur Erfüllung seiner Fachaufgaben nach der Auslieferung. Er leitet aus seiner Erfahrung mit dem Einsatz und Betrieb sowie der Pflege und Wartung von Systemen Anforderungen an das Gesamtsystem ab und bringt entsprechende Änderungsvorschläge ein.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Beteiligung bei der Erstellung des Lastenhefts, ➤ Mitwirkung bei der Erstellung der Anwenderaufgabenanalyse, ➤ Mitwirkung bei der Identifikation der zu realisierenden Funktionen, ➤ Beschreibung der Problemstellung unter Berücksichtigung der technischen und organisatorischen Einbettung des Systems, ➤ Aufstellen von Anforderungen an die Sicherheit aus Sicht des Anwenders, ➤ Beschreiben der Randbedingungen zum Systempflege- und Änderungskonzept aus Anwendersicht, ➤ Zuarbeit bei der Festlegung der organisatorischen Regelungen für die Nutzung des Systems, ➤ Zuarbeit bei der Bereitstellung der Infrastruktur und des Bedien- und Abnahmepersonals, ➤ Zuarbeit bei der Bewertung von Anforderungen und deren Wirtschaftlichkeit, ➤ Mitarbeit bei Prüfungen und Abnahmen, ➤ Erstellung von Änderungsanträgen zur Erweiterung und Verbesserung der Funktionen des ausgelieferten Gesamtsystems.
Fähigkeitsprofil	➤ Kenntnis über das Fach- und Einsatzgebiet des Systems, ➤ Kommunikationsfähigkeit.

Wirkt mit bei	Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen), Anforderungsbewertung, Anwenderaufgabenanalyse, Abnahmeprotokoll, Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)
----------------------	--

D.2.2 Fachverantwortlicher

Der Fachverantwortliche ist aus fachlicher Sicht für das zu entwickelnde IT-System und den damit unterstützten Geschäftsprozess verantwortlich. In der Linienorganisation besetzt der Fachverantwortliche die niedrigste Position, die den gesamten Anwendungsbereich des entwickelten IT-Systems (bzw. Fachverfahrens) verantwortet.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Projektgenehmigung, ➤ Besetzung der Rolle <u>Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)</u>, ➤ Mitwirkung bei der Ernennung von <u>Projekteigner</u> und <u>Projektleiter</u>, ➤ Mitwirkung im <u>Lenkungsausschuss</u>.
Rollenbesetzung	Der Fachverantwortliche ergibt sich aus dem Einsatzbereich des entwickelten IT-Systems. Wird ein IT-System ausschließlich in einer Abteilung oder einem Referat angewandt, so ist in der Regel der jeweilige Leiter der Fachverantwortliche. Es ist auch möglich, mehrere Fachverantwortliche zu benennen, wenn das System beispielsweise in verschiedenen Abteilungen zum Einsatz kommt. Der Fachverantwortliche sollte bereits im <u>Projektauftrag</u> benannt sein.
Verantwortlich für	<u>Checkliste für das Interview zur Schutzbedarfsfeststellung</u> , <u>Schutzbedarfsfeststellung</u>
Wirkt mit bei	Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen), Anforderungsbewertung, <u>WiBe (Vorkalkulation)</u>

D.2.3 Lenkungsausschuss

Der Lenkungsausschuss ist das oberste Entscheidungsgremium der Projektorganisation. In ihm sollten alle Projektbeteiligten (Stakeholder) in geeigneter Weise vertreten sein.

Normalerweise ist der Projekteigner für die Projektfortschrittsentscheidungen verantwortlich, weit reichende Entscheidungen wie z.B. über den Abbruch des Projektes müssen jedoch an den Lenkungsausschuss eskaliert werden.

Daher muss von Anfang an festgelegt sein, welche Entscheidungen der Lenkungsausschuss trifft. Weiterhin muss festgelegt sein, bei welchen Projektfortschrittsentscheidungen der Lenkungsausschuss als Entscheidungsinstanz beteiligt ist. Diese werden im V-Modell in Form von Entscheidungspunkten vorgegeben.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Beschluss über die festgelegten <u>Projektfortschrittsentscheidungen</u>, ➤ Herbeiführung von Lösungen zu Problemen, die auf Ausführungsebene nicht gelöst werden können (Konfliktmanagement).
Rollenbesetzung	Im Lenkungsausschuss sollten alle Projekt-Stakeholder in geeigneter Weise eingebunden sein. In jedem Fall ist der <u>Projekteigner</u> Teil des Lenkungsausschusses und leitet ihn zumeist. Für die Zusammenstellung der Mitglieder gelten außerdem folgende Hinweise:

	Der Ausschuss sollte so klein wie möglich gehalten werden, um rasche Entscheidungen herbeizuführen. Ist das Projekt Teil einer Matrix-Organisation, so sollte für jedes Projektteammitglied zumindest ein Vorgesetzter eingebunden sein, um etwaige Ressourcenkonflikte direkt im Lenkungsausschuss auflösen zu können. <u>Fachverantwortlicher</u>, <u>Multi-Projektkoordination</u> und <u>Betriebsverantwortlicher</u> sollten in geeigneter Weise vertreten sein. Hat die Personalvertretung gemäß BPersVG ein Mitbestimmungsrecht, sollte sie in die Entscheidungsfindung einbezogen werden.
Wirkt mit bei	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>

D.2.4 Projektauftraggeber

Der Projektauftraggeber ist die Person, die Entität oder das Gremium, das den Projektauftrag erteilt und damit das Projekt genehmigt. Eng verwandt ist die Rolle deshalb mit dem strategischen Multi-Projektmanagement. Da der Projektauftraggeber in der Regel auch das Projektbudget stellt, handelt es sich meist gleichzeitig auch um einen Projektsponsor.

Hinweis: In der Praxis existieren viele ähnliche oder gleichbedeutende Begriffe, wie z.B. Projektmanager (V-Modell XT), Projektverantwortlicher, Projektauftraggeber, Projektträger, Projektsponsor oder Projekteigner (siehe auch [Mot06]). Das V-Modell trifft hier eine Unterscheidung, um die Verantwortung für die Beauftragung eines Projekts (Projektauftraggeber) von der Unterstützung eines Projekts (Projektsponsor) und von der Verantwortung während der Projektdurchführung (Projekteigner) zu trennen. Dennoch ist es natürlich je nach Projekt möglich, dass ein und dieselbe Person gleichzeitig alle mehrere der dargestellten Rollen wahrnimmt.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Festlegen der elementaren Rahmenbedingungen der Projektdurchführung (siehe Projektauftrag) ➤ Formale Beauftragung der Projektdurchführung
Rollenbesetzung	Je nach Projektkonstellation kann es sich beim Projektauftraggeber um ein Gremium (z.B. eine Runde aus Präsident und Abteilungsleitern), um eine übergeordnete Behörde (z.B. Ministerium), um Stabsstellen (z.B. zum Projektportfoliomanagement) oder um Einzelpersonen (z.B. Abteilungsleiter) handeln.
Verantwortlich für	WiBe (Vorkalkulation), Projektvorstudie, <u>Projektauftrag</u>

D.2.5 Projekteigner

Der Projekteigner (engl. Project Owner, Executive) ist der Eigentümer des Projektes und trägt letztendlich auch die Ergebnisverantwortung. Die Rolle stellt die Schnittstelle zwischen dem Projekt und den Interessen der Behörde, sowie den Interessen weiterer Stakeholder dar. Im Gegensatz zum Projektleiter ist der Projekteigner meist nicht ins Projekttagesgeschäft eingebunden; er ist aber erste Anlaufstation des Projektleiters, wenn es im Projekt zu Schwierigkeiten und Komplikationen kommt. Aufgrund seiner Persönlichkeit und der Position in der Linienorganisation ist der Projekteigner in der Lage, Projekthindernisse aus dem Weg zu räumen und dem Projektleiter den Rücken für die eigentliche Projektarbeit freizuhalten.

Hinweis: In der Praxis existieren viele ähnliche oder gleichbedeutende Begriffe, wie z.B. Projektmanager (V-Modell XT), Projektverantwortlicher, Projektauftraggeber, Projektträger oder Projektsponsor (siehe auch [Mot06]). Das V-Modell trifft hier eine Unterscheidung, um die Verantwortung für die Beauftragung eines

Projekts (Projektauftraggeber) von der Unterstützung eines Projekts (Projektsponsor) und von der Verantwortung während der Projektdurchführung (Projekteigner) zu trennen. Dennoch ist es natürlich je nach Projekt möglich, dass ein und dieselbe Person gleichzeitig alle drei Rollen wahrnimmt.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Eigentümer des Projekts nach der Beauftragung, ➤ Bindeglied zwischen Projektorganisation und umgebender Linienorganisation, ➤ meist Leiter des Lenkungsausschusses, ➤ Entscheidung über den Projektfortschritt (zusammen mit dem <u>Lenkungsausschuss</u>), ➤ Ständiges "offenes Ohr" für den Projektleiter und die Belange des Projekts, ➤ Problem- und Konfliktlösung bei der Projektplanung, bei der Projektabwicklung und beim Projektabschluss, ➤ Festlegung der Rahmenbedingungen für die Projektorganisation, ➤ Beeinflussung und Reaktion auf externe Einflüsse (Ressourcensituation, Projektmarketing, politische Vorgaben).
Fähigkeitsprofil	➤ Erfahrung mit Projektarbeit, ➤ Führungsqualitäten, ➤ Kenntnis der Behördenorganisation und -struktur, ➤ Fähigkeit zu Organisation und Delegation.
Rollenbesetzung	Die Rolle sollte nicht mit dem <u>Projektleiter</u> selbst besetzt werden, da dadurch die Kontrollfunktion und die Funktion als "erste Anlaufstelle" ausgehebelt wird. In der Praxis ist es oft sinnvoll, einen direkten Vorgesetzten des Projektleiters (z.B. Referatsleiter, Abteilungsleiter) als Projekteigner zu besetzen. Um die Unterstützung des Projektes zu gewährleisten, sollte der Projekteigner auch aufgrund seiner Position in der Linienorganisation ein Interesse am Projekterfolg haben.
Verantwortlich für	Projektfortschrittsentscheidung, <u>Checkliste Informationssicherheit</u> , <u>Abnahmeerklärung</u>
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektplan</u> , <u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Lastenheft Gesamtprojekt</u> , <u>Lastenheft (Anforderungen)</u> , <u>Anforderungsbewertung</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Kriterienkatalog</u> , <u>Leistungsbewertungsmatrix</u> , <u>Eignungsbewertungsmatrix</u> , <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u>

D.2.6 Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)

Der Verfahrensverantwortliche (Fachseite) betreut das IT-System nach Projektende aus fachlicher Sicht weiter. Er überprüft in regelmäßigen Abständen, ob sich ggf. fachliche Anforderungen verändert haben und ist für fachliche Fragen zum System der erste Ansprechpartner.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Anforderungsdefinition und der <u>Anforderungsbewertung</u>, ➤ Unterstützung bei der Definition von Leistungsvereinbarungen, ➤ Mitwirkung beim <u>Projektabschlussbericht</u>.
--------------------------------	---

Fähigkeitsprofil	➤ Kennt den fachlichen Hintergrund des IT-Systems, ➤ Kennt den Ablauf des Entwicklungsprojekts, ➤ Hat IT-Kenntnisse.
Rollenbesetzung	Wird im Rahmen des Projekts ein im Betrieb befindliches System weiterentwickelt oder migriert, ist die Rolle entsprechend der bisherigen Verantwortung bereits zu Projektbeginn besetzt. Handelt es sich um eine Neuentwicklung oder ist mit der Entwicklung eine Übertragung der Verantwortlichkeiten verbunden, sollte die Rolle so früh wie möglich, spätestens jedoch vor Projektende besetzt werden.
Wirkt mit bei	Projektabschlussbericht, Lastenheft (Anforderungen), <u>Anforderungsbewertung</u> , <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>

D.2.7 Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb)

Der Verfahrensverantwortliche (IT-Betrieb) betreut den Betrieb des IT-Systems nach Projektende. Er prüft in regelmäßigen Abständen, ob sich nichtfunktionale Anforderungen oder Rahmenbedingungen (z.B. Systemarchitektur, Sicherheitsanforderungen, HW-Plattform, etc.) des IT-Systems verändert haben, und steuert entsprechende Anpassungen des IT-Systems in den Änderungsprozess ein.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Unterstützung bei der Definition von Leistungsvereinbarungen, ➤ Mitwirkung beim <u>Projektabschlussbericht</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Hat Erfahrung im Betrieb von Systemen, ➤ Kennt die Systemarchitektur und die Infrastruktur des Systems.
Rollenbesetzung	Wird im Rahmen des Projekts ein im Betrieb befindliches System weiterentwickelt oder migriert, ist die Rolle entsprechend der bisherigen Verantwortung bereits zu Projektbeginn besetzt. Handelt es sich um eine Neuentwicklung oder ist mit der Entwicklung eine Übertragung der Verantwortlichkeiten verbunden, sollte die Rolle so früh wie möglich, spätestens jedoch vor Projektende besetzt werden.
Wirkt mit bei	Projektabschlussbericht, <u>Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>

D.2.8 Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)

Der Verfahrensverantwortliche (Weiterentwicklung) betreut das IT-System aus Entwicklungssicht weiter. Er kennt die fachliche Implementierung und ist erster Ansprechpartner bei Wartung, Pflege und Weiterentwicklung der Geschäftslogik.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Unterstützung bei der Definition von Leistungsvereinbarungen, ➤ Mitwirkung beim <u>Projektabschlussbericht</u>.
Fähigkeitsprofil	➤ Kennt die System- und SW-Architektur des Systems, ➤ Kennt den fachlichen Hintergrund des Systems, ➤ War idealerweise an der Systementwicklung beteiligt.
Rollenbesetzung	Wird im Rahmen des Projekts ein im Betrieb befindliches System weiterentwickelt oder migriert, ist die Rolle entsprechend der bisherigen

	Verantwortung bereits zu Projektbeginn besetzt. Handelt es sich um eine Neuentwicklung oder ist mit der Entwicklung eine Übertragung der Verantwortlichkeiten verbunden, sollte die Rolle so früh wie möglich, spätestens jedoch vor Projektende besetzt werden. Wird das System durch einen Auftragnehmer entwickelt, so kann die Wartung, Pflege und Weiterentwicklung auch durch einen eigenständigen Wartungsvertrag geregelt sein. In diesem Fall übernimmt der Auftragnehmer die Rolle.
Wirkt mit bei	<u>Projektabschlussbericht, Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)</u>

D.3 Organisationsrollen

D.3.1 Betriebsbeauftragter

Der Betriebsbeauftragte ist verantwortlich für den sicheren und zuverlässigen Betrieb aller IT-Systeme der Organisation. Für geplante Systeme legt er organisatorische und technische Rahmenbedingungen fest und prüft bei Lieferung ihre Einhaltung. Zusammen mit der Auslieferung eines fertigen Systems erhält er Konzepte für betriebliche Maßnahmen, die er vor der Inbetriebnahme des Systems plant und umsetzt.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Festlegung betrieblicher Vorgaben für IT-Systeme, ➤ Konzeption, Vorbereitung und Durchführung von Tests eines neuen IT-Systems zur betrieblichen Abnahme, ➤ Ausgestaltung betrieblicher Maßnahmen im Rahmen der <u>Sicherheitskonzeption</u>.
Wirkt mit bei	<u>Vorgaben zum IT-Betrieb, WiBe (Vorkalkulation)</u>

D.3.2 Datenschutzbeauftragter

Die Rolle repräsentiert den nach Art. 37 Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) in jeder Behörde zu benennenden Beauftragten für den Datenschutz. Der Datenschutzbeauftragte ist dafür verantwortlich, die relevanten Vorgaben zusammenzutragen, bekannt zu geben, Richtlinien für die eigenen Prozesse abzuleiten und ihre Einhaltung organisationsweit zu prüfen. Das betrifft insbesondere IT-Systeme, die personenbezogene Daten verarbeiten. Er ergänzt die organisationsweiten Vorgaben um neue Erkenntnisse aus Projekten und dem IT-Betrieb.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Festlegung organisationsweiter Datenschutzvorgaben, ➤ Festlegung organisationsweiter Maßnahmen zur Einhaltung und Umsetzung der Datenschutzvorgaben, ➤ Bewertung der Ziele, grundlegenden Eigenschaften und Funktionen des zu entwickelnden Systems aus Sicht des Datenschutzes.
Wirkt mit bei	<u>Vorgaben zum Datenschutz</u>

D.3.3 Geschäftsprozessmanager

Immer mehr Behörden besitzen eine Organisationseinheit zur Dokumentation und zum Management der unterstützten Geschäftsprozesse. Geschäftsprozessmodellierung und -strukturierung in der Öffentlichen Verwaltung dient zur Dokumentation von bestehenden und zur Beschreibung neu konzipierter bzw. optimierter Abläufe in der Verwaltung und geht damit über die Beschreibung von IT-Systemen hinaus (siehe auch [Prozess- und Datenmodellierung in der Bundesverwaltung](#)).

Die Modellierung des zugrunde liegenden Geschäftsprozesses ist die Voraussetzung für die Anforderungsdefinition an das IT-System und sollte idealerweise vor dem Projekt erfolgen. Durch die Entwicklung eines IT-Systems können sich aber wiederum Ergänzungen oder Anpassungen des Geschäftsprozesses ergeben.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Definition der zu unterstützenden Geschäftsprozesse (idealerweise vor dem Projekt), ➤ Mitwirkung bei der Definition der funktionalen Anforderungen, ➤ Anpassung der Geschäftsprozesse an das entwickelte System, ➤ Mitwirkung beim Rollout des Systems, ➤ Definition behördlicher Geschäftsprozesse.
Rollenbesetzung	Dem Projekt sollte ein direkter Ansprechpartner benannt werden. Existiert diese Rolle in der Organisation nicht, bleibt sie unbesetzt.
Wirkt mit bei	<u>Lastenheft (Anforderungen)</u>

D.3.4 Informationssicherheitsbeauftragter

Der Informationssicherheitsbeauftragte ist für alle Aspekte rund um die Informationssicherheit zuständig. Er ist dafür verantwortlich, relevante Vorgaben zusammenzutragen, bekannt zu geben, Richtlinien für die eigenen Prozesse abzuleiten und ihre Einhaltung organisationsweit zu prüfen. Er implementiert und etabliert dazu ein Informationssicherheits-Managementsystem, achtet auf die Einhaltung der dort festgelegten Maßnahmen und ergänzt sie um neue Erkenntnisse aus Projekten und dem IT-Betrieb.

Für das Projekt ist der Informationssicherheitsbeauftragte zuständiger Ansprechpartner für alle Werkzeuge der Projektinfrastruktur. Gemeinsam mit ihm werden die zu nutzenden Werkzeuge festgelegt und gemäß den Vorgaben des ISMS der Organisation für den Einsatz vorbereitet.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Erstellung organisationsweiter Vorgaben zur Informationssicherheit, ➤ Einführung und Etablierung des <u>Informationssicherheits-Managementsystems</u> sowie Koordination und Durchsetzung dort festgelegter Vorgaben und Maßnahmen, ➤ Ansprechpartner für die Informationssicherheitsverantwortlichen der Projekte, ➤ Abstimmung der Projektinfrastruktur, soweit sie über die festgelegten Standards hinausgeht, ➤ Überprüfung der Einhaltung der Vorgaben und Maßnahmen des <u>ISMS</u> in Bezug auf die Infrastruktur in konkreten Projekten.
Verantwortlich für	<u>Informationssicherheits-Managementsystem</u>
Wirkt mit bei	<u>Vorgaben zur Informationssicherheit</u>

D.3.5 Multi-Projektkoordination

Die Multi-Projektkoordination koordiniert die Verzahnung und Abstimmung mehrerer einzelner Projektorganisationen mit der Linienorganisation. Die Rolle repräsentiert ein organisationsweites, operatives Multi-Projektmanagement. Dies umfasst übergreifende Projektmanagement-Aktivitäten, übergreifendes Controlling in Termin- und Kapazitätsplanung (Regelung des Zugriffs mehrerer Projekte auf gemeinsame Ressourcen), übergreifendes Berichtswesen und Wissensmanagement, Standardisierung von Projektabläufen, einheitliches Qualitätsmanagement und Projektbewertung.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Definition des Projektauftrags und der Genehmigung eines Projekts, ➤ Beratung bei der Definition der Organisationsstruktur, ➤ Vorgabe von Berichtswesen und Kommunikationswegen, ➤ Vorschläge bei der Ernennung des Projektteams und bei der Besetzung von Rollen, ➤ Mitwirkung bei den Projektfortschrittsentscheidungen.
Rollenbesetzung	Die Rolle wird meist durch ein ganzes Team ausgefüllt. Für ein konkretes Projekt sollte daher ein fester Ansprechpartner definiert sein.
Wirkt mit bei	Projektfortschrittsentscheidung, <u>WiBe (Vorkalkulation)</u> , <u>Projektvorstudie</u> , <u>Projektauftrag</u>

D.3.6 Personalvertretung

Diese Rolle repräsentiert die nach Bundespersonalvertretungsgesetz [BPersVG] zu bildende Personalvertretung. Dieser wird eine Menge von Mitbestimmungsrechten gewährt, die auch im Rahmen von IT-Projekten zu beachten sind. Unter anderem bestimmt die Personalvertretung gemäß §75 und §76 BPersVG mit bei:

- Maßnahmen zur Verhütung von Dienst- und Arbeitsunfällen und sonstigen Gesundheitsschädigungen
- Einführung und Anwendung technischer Einrichtungen, die dazu bestimmt sind, das Verhalten oder die Leistung der Beschäftigten zu überwachen
- Maßnahmen zur Hebung der Arbeitsleistung und Erleichterung des Arbeitsablaufs
- Einführung grundlegend neuer Arbeitsmethoden
- Übertragung einer höher oder niedriger zu bewertenden Tätigkeit
- Maßnahmen, die der Durchsetzung der tatsächlichen Gleichberechtigung von Frauen und Männern, insbesondere bei der Einstellung, Beschäftigung, Aus-, Fort- und Weiterbildung und dem beruflichen Aufstieg dienen.

Die Rolle überwacht darüber hinaus die gemäß Behindertengleichstellungsgesetz [BGG] zu vermeidende Benachteiligung von behinderten Menschen. Insbesondere §11 BGG macht hier Vorgaben zur barrierefreien Informationstechnik.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Mitwirkung bei der Genehmigung und der Zieldefinition von relevanten Projekten ➤ Mitwirkung bei der Anforderungsdefinition und dem Erreichen des Entscheidungspunkts <u>Anforderungen festgelegt</u> ➤ Mitwirkung bei der Rollenbesetzung in Projekten
--------------------------------	--

	➤ Mitwirkung bei der Abnahme von Systemen (insbesondere Barrierefreiheit)
Rollenbesetzung	Das Projekt sollte sich unmittelbar nach Projektbeginn einen direkten Ansprechpartner der Personalvertretung benennen lassen, der deren Belange im Rahmen des Projekts vertritt.
Wirkt mit bei	<u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektauftrag</u>

D.3.7 Qualitätsmanager

Der Qualitätsmanager hat Querschnittsaufgaben und ist in der gesamten Organisation verantwortlich für die Erstellung und Pflege der Qualitätsmanagement-Vorschriften, sowie für deren Verteilung. Er verantwortet die Umsetzung der Qualitätspolitik und ist zuständig für alle projektübergreifenden Qualitätsbelange bei der System-/SW-/HW-Entwicklung. Er ist verantwortlich für den normengerechten Inhalt, die Wirtschaftlichkeit und die Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems und seine permanente Fortschreibung.

Aufgaben und Befugnisse	➤ Erstellung und Pflege eines Know-how Zentrums für Qualitätsfragen, ➤ Erstellung von Vorgaben für das Qualitätsmanagement-Berichtswesen der Projekte (als Grundlage für die Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems), ➤ Analyse der Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems durch die Auswertung von QS-Berichten, ➤ Lieferung von Qualitätsstatistiken und Verbesserungsvorschlägen an die Projekte, ➤ Erstellung verbindlicher Vorgaben zu QS-Handbüchern, Prüfplänen und Prüfspezifikationen, ➤ Vorgabe von Regeln und Verfahren, nach denen die Projekte qualitätssichernde Maßnahmen planen und durchführen, ➤ Beratung und Unterstützung der Projekte bei allen Fragen, die das Qualitätsmanagement betreffen, ➤ Mitarbeit bei der Festlegung der projektspezifischen QS-Maßnahmen, ➤ Festlegung der Rahmenbedingungen und Regelungen für die Organisation der QS-Maßnahmen, ➤ Freigabe von Prüfplänen/Prüfablaufplänen/QS-Handbüchern, ➤ Mitarbeit bei der Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen mit Lieferanten, ➤ Unterstützung bei der Auftragnehmerauswahl, ➤ Durchführung von Projekt- und Auftragnehmeraudits, ➤ Durchführung von Audits bei Bedarf, ➤ Uneingeschränkter Zugang zu allen qualitätsbezogenen Vorgängen und alle Rechte, obige Aufgaben durchzuführen.
Rollenbesetzung	Der Qualitätsmanager ist eine organisationsweite Rolle, muss in allen nach ISO 9001 zertifizierten Unternehmen existieren und ist dort für das Qualitätsmanagement zuständig.
Wirkt mit bei	<u>QS-Handbuch</u>

D.3.8 Vergabestelle

Die Vergabestelle unterstützt Projekte bei der Auftragsvergabe bzw. bei der Beschaffung von Fertigprodukten. Außerdem ist sie verantwortlich für die eingeholten Angebote (von AN).

Aufgaben und Befugnisse	➤ Erstellung und Pflege einer Auftragnehmerdatenbasis, ➤ Sammeln von Berichten über Erfahrungen mit Auftragnehmern/Fertigprodukten und Bewertung und Ablage dieser Erfahrungen in der Auftragnehmerdatenbasis, ➤ Durchführung von Auftragnehmerbewertungen, ➤ Strategische Aktivitäten wie Auswahl bevorzugter Auftragnehmer/Fertigprodukte, ➤ Abschluss von Rahmenverträgen und Preisverhandlungen. Die Vergabestelle unterstützt die Projekte beispielsweise ➤ bei der Auswahl von potentiellen Auftragnehmern/Fertigprodukten, ➤ beim Aushandeln individueller Verträge, ➤ bei der Abwicklung von Bestellvorgängen.
Rollenbesetzung	Bei der Vergabestelle handelt es sich um eine organisationsweite <u>Rolle</u> , die als Dienstleister für Projekte fungiert. Für das Projekt sollte ein Ansprechpartner innerhalb der Vergabestelle benannt werden.
Verantwortlich für	<u>Angebot (von AN)</u>
Wirkt mit bei	<u>Externe Einheit</u> , <u>Make-or-Buy-Entscheidung</u> , <u>Externes SW-Modul</u> , <u>Marktsichtung für Fertigprodukte</u> , <u>Abnahmeerklärung</u> , <u>Beschaffungskonzeption</u> , <u>Kriterienkatalog</u> , <u>Leistungsbewertungsmatrix</u> , <u>Eignungsbewertungsmatrix</u> , <u>Vergabeunterlagen (Ausschreibung)</u> , <u>Vertrag</u> , <u>Vertragszusatz</u>

D.4 Rollenindex

Modellelement	Typ	Seite
<u>Änderungssteuerungsgruppe (Change Control Board)</u>	Projektteamrolle	<u>198</u>
<u>Änderungsverantwortlicher</u>	Projektteamrolle	<u>198</u>
<u>Anforderungsanalytiker (AG)</u>	Projektteamrolle	<u>199</u>
<u>Anforderungsanalytiker (AN)</u>	Projektteamrolle	<u>201</u>
<u>Anwender</u>	Projektrolle	<u>215</u>
<u>Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher</u>	Projektteamrolle	<u>202</u>
<u>Betriebsbeauftragter</u>	Organisationsrolle	<u>220</u>
<u>Betriebsverantwortlicher</u>	Projektteamrolle	<u>203</u>
<u>Datenschutzbeauftragter</u>	Organisationsrolle	<u>220</u>
<u>Datenschutzverantwortlicher</u>	Projektteamrolle	<u>204</u>
<u>Ergonomieverantwortlicher</u>	Projektteamrolle	<u>205</u>

Modellelement	Typ	Seite
Fachverantwortlicher	Projektrolle	216
Geschäftsprozessmanager	Organisationsrolle	221
Informationssicherheitsbeauftragter	Organisationsrolle	221
Informationssicherheitsverantwortlicher	Projektteamrolle	205
KM-Verantwortlicher	Projektteamrolle	206
Lenkungsausschuss	Projektrolle	216
Multi-Projektkoordination	Organisationsrolle	222
Personalvertretung	Organisationsrolle	222
Product Owner	Projektteamrolle	208
Projektauftraggeber	Projektrolle	217
Projekteigner	Projektrolle	217
Projektleiter	Projektteamrolle	208
Prüfer	Projektteamrolle	209
QS-Verantwortlicher	Projektteamrolle	210
Qualitätsmanager	Organisationsrolle	223
SW-Architekt	Projektteamrolle	211
SW-Entwickler	Projektteamrolle	212
Systemarchitekt	Projektteamrolle	212
Systemintegrator	Projektteamrolle	213
Technischer Autor	Projektteamrolle	214
Verfahrensverantwortlicher (Fachseite)	Projektrolle	218
Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb)	Projektrolle	219
Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung)	Projektrolle	219
Vergabestelle	Organisationsrolle	224

E Referenz Abläufe

E.1 Entscheidungspunkte

E.1.1 Projekt genehmigt

Die Aktivitäten des Projektvorlaufs münden in der Erstellung der Produkte Projektvorstudie sowie WiBe (Vorkalkulation). Diese werden bereits im Vorfeld erstellt, um die "Projektwürdigkeit" einer Idee oder Vision festzustellen. Weiterhin werden durch ihre Erstellung erste Anforderungen aufgenommen, Lösungsmöglichkeiten erfasst und abgewogen sowie der Bedarf an Haushaltsmitteln festgestellt.

Wird entschieden, dass aufgrund der vorliegenden Produkte aus dem Vorlauf ein Projekt gestartet werden soll, wird das Produkt Projektauftrag erstellt. Dieses legt die grundsätzlichen Rahmenbedingungen (organisatorisch, finanziell) fest und beschreibt die wesentlichen Ziele, die mit dem Projekt verfolgt werden.

Wird der Projektauftrag positiv beschieden, ist der Entscheidungspunkt Projekt genehmigt erreicht, womit das V-Modell-Projekt gestartet ist. Ist das Projekt genehmigt, sind Abschriften an folgende Personenkreise zu verteilen:

- alle Projektmitglieder und deren Vorgesetzte
- die zuständige Personalvertretung
- die Verantwortlichen für den Bereich Betrieb und Sicherheit

Zugeordnete Produkte

Projektauftraggeber:

Projektauftrag, Projektvorstudie, WiBe (Vorkalkulation)

Projekteigner:

Checkliste Informationssicherheit

E.1.2 Projekt initialisiert

In dem Entscheidungspunkt Projekt initialisiert wird untersucht, ob das Projekthandbuch und das QS-Handbuch das Projekt korrekt wiedergeben.

Im Falle einer positiven Bewertung legen das Projekthandbuch sowie das QS-Handbuch erste Rahmenbedingungen für das Projekt fest, die es ermöglichen, im folgenden Projektverlauf auf Auftraggeberseite die Anforderungen festzulegen, beziehungsweise auf Auftragnehmerseite das System zu erstellen.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Alle projektrelevanten Dokumente werden in der Produktbibliothek abgelegt. Die Produktbibliothek unterliegt dem Konfigurationsmanagement und ihre Struktur wird spätestens im Entscheidungspunkt Projekt initialisiert festgelegt.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Informationssicherheitsbeauftragter:
	<u>Informationssicherheits-Managementsystem</u>
	KM-Verantwortlicher:
	<u>Produktbibliothek</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht, QS-Handbuch</u>

E.1.3 Anforderungen festgelegt

In dem Entscheidungspunkt Anforderungen festgelegt werden die erstellten Anforderungen und ihre Prioritätsbewertung vom Lenkungsausschuss des Auftraggebers bzw. durch den Anwender auf Vollständigkeit und Korrektheit hin untersucht.

Im Falle einer positiven Bewertung sind die Anforderungen in Form des Produkts Lastenheft (Anforderungen) dokumentiert. Zudem liegt eine Anforderungsbewertung gemäß der Priorität der einzelnen Anforderungen vor. Darüber hinaus wird die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durch das Produkt WiBe (Fortschreibung) verfeinert. Auf Basis dieser Dokumente kann das System entwickelt werden.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Anforderungsanalytiker (AG):
	<u>Anforderungsbewertung, Lastenheft (Anforderungen)</u>
	Betriebsverantwortlicher:
	<u>Vorgaben zum IT-Betrieb</u>
	Datenschutzverantwortlicher:
	<u>Vorgaben zum Datenschutz</u>
	Fachverantwortlicher:
	<u>Schutzbedarfsfeststellung</u>
	Informationssicherheitsverantwortlicher:
	<u>Vorgaben zur Informationssicherheit</u>
	Product Owner:
	<u>Anforderungskonzept</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht, WiBe (Fortschreibung)</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>

E.1.4 Produktvision entworfen

Zum Entscheidungspunkt Produktvision entworfen ist eine grobe Leistungsbeschreibung des zu erstellenden Systems in Form eines Anforderungskonzepts vorzulegen. Sofern für das Projekt relevant, müssen dabei die Vorgaben zur Informationssicherheit, zum Datenschutz und zum IT-Betrieb in das Konzept integriert oder referenziert werden. Das Anforderungskonzept dient als Grundlage für die anschließende Ausschreibung bzw. Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes zur Durchführung eines agilen Softwareentwicklungsprojekts.

Zugeordnete Produkte

Betriebsverantwortlicher:

Vorgaben zum IT-Betrieb

Datenschutzverantwortlicher:

Vorgaben zum Datenschutz

Fachverantwortlicher:

Schutzbedarfsfeststellung

Informationssicherheitsverantwortlicher:

Vorgaben zur Informationssicherheit

Product Owner:

Anforderungskonzept

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht, WiBe (Fortschreibung)

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.5 Ausschreibung freigegeben

In dem Entscheidungspunkt Ausschreibung freigegeben wird untersucht, ob die Vergabeunterlagen (Ausschreibung) veröffentlicht werden können. Die Entscheidung wird im Vergabevermerk dokumentiert. Im Falle einer positiven Bewertung wird das Vergabeverfahren eingeleitet. Der Entscheidungspunkt bildet das Ende der zweiten Phase einer Beschaffung gemäß UfAB.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte**Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:**

Beschaffungskonzeption, Eignungsbewertungsmatrix, Kriterienkatalog, Leistungsbewertungsmatrix, Verfahrensdokumentation, Vergabeunterlagen (Ausschreibung), Vergabevermerk

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.6 Angebotsaufforderung erstellt

In dem Entscheidungspunkt Angebotsaufforderung erstellt wird untersucht, ob die Angebotsaufforderung an den IT-Dienstleister des Bundes übermittelt werden kann.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte**Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:**

Angebotsaufforderung

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.7 Beauftragung erteilt

In dem Entscheidungspunkt Beauftragung erteilt wird vom Lenkungsausschuss entschieden, ob ein Vertrag mit einem Auftragnehmer abgeschlossen werden soll. Hierbei gibt es drei mögliche Ausgangssituationen:

1. Auftraggeber und Auftragnehmer treffen die erste vertragliche Vereinbarung in diesem Projekt. Auf Auftraggeberseite wird die Entscheidung, ob ein Zuschlag erteilt wird, auf Grundlage der im Vergabevermerk dokumentierten Angebotswertung getroffen.
2. Auftraggeber und Auftragnehmer haben bereits eine vertragliche Vereinbarung und ein Teil der Anforderungen ist bereits realisiert worden. Der Auftraggeber entscheidet in diesem Fall, ob eine Zusammenarbeit mit dem Auftragnehmer für die gesamte Realisierung wünschenswert ist.
3. Falls der Auftraggeber im Laufe der Systementwicklung neue Erkenntnisse über die Anforderungen gewinnt, kann er neue oder abgewandelte Anforderungen formulieren. Insbesondere kann hieraus ein Vertragszusatz entstehen. Im Falle einer öffentlichen Ausschreibung sind dabei jedoch vergaberechtliche Richtlinien zu beachten.

Im Falle einer positiven Entscheidung wird ein Vertrag zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer geschlossen. Der Auftraggeber dokumentiert den Vertragsschluss im Vergabevermerk. Für die Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes wird anstelle des Vertragsschlusses ein Auftrag erteilt. Dieser entsteht durch die Unterzeichnung des zuvor vom IT-Dienstleister eingereichten Angebots.

Der Inhalt des Vertrags (bzw. Auftrags) und der darin enthaltenen Anforderungen haben Einfluss auf die Abnahmespezifikation und die Prüfspezifikation Inbetriebnahme, die für die Abnahmeprüfung der Lieferung (von AN) maßgeblich sind.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts. Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte

Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher:

Auftrag, Verfahrensdokumentation, Vergabevermerk, Vertrag, Vertragszusatz

Projekteigner:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht

Prüfer:

Abnahmespezifikation

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.8 Iteration geplant

In dem Entscheidungspunkt Iteration geplant wird die Planung für die folgenden Schritte der Systementwicklung vorgelegt. Die Planung erfolgt jeweils mindestens bis zur Lieferung und Abnahme eines Inkrements, kann aber darüber hinausgehen. Für jede vorgesehene Lieferung muss eine Abnahmeprüfung durchgeführt werden.

Es werden alle offenen Änderungsanträge der Änderungsstatusliste geprüft und Auftraggeber und Auftragnehmer einigen sich über die weitere Vorgehensweise.

Auf Auftraggeberseite wird die Erstellung der für die Abnahmeprüfung erforderlichen Produkte wie z.B. Prüfspezifikationen geplant.

Der Auftragnehmer plant detailliert das Vorgehen durch die Entscheidungspunkte der Systementwicklung bis zur Lieferung und der Abnahme.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht, QS-Handbuch</u>
	Änderungsverantwortlicher:
	<u>Änderungsstatusliste</u>

E.1.9 Gesamtsystem entworfen

In dem Entscheidungspunkt Gesamtsystem entworfen wird bewertet, ob der Gesamtsystementwurf in seinem Umfang wie geplant vollständig und den Anforderungen entsprechend ausgearbeitet wurde.

Im Falle einer positiven Bewertung liegt das Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) vor. Außerdem ist für alle Systemelemente die Prüfspezifikation Systemelement fertig gestellt und gegebenenfalls wird für jedes zu liefernde Dokument eine Prüfspezifikation Dokument erstellt.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Anforderungsanalytiker (AN):
	<u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)</u>
	Betriebsverantwortlicher:
	<u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb</u>
	Datenschutzverantwortlicher:
	<u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u>
	Informationssicherheitsverantwortlicher:
	<u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Sicherheitskonzeption</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	Prüfer:
	<u>Prüfspezifikation, Prüfspezifikation Systemelement</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>

E.1.10 System entworfen

In dem Entscheidungspunkt System entworfen wird die Systemarchitektur bezüglich ihrer Tragfähigkeit bewertet.

Im Falle einer positiven Bewertung sind die Systemspezifikation und die Prüfspezifikation Systemelement für das System und alle Segmente fertig gestellt. Die grundlegenden Verfahren für Implementierung, Prüfung und Integration stehen in Form des Produkts Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System fest.

Für die einzelnen Systemelemente liegt darüber hinaus jeweils eine Prüfspezifikation Systemelement vor. So kann beispielsweise ein nachfolgender Feinentwurf lokal innerhalb einer Einheit auf Basis eines stabilen Grobentwurfs durchgeführt werden. Außerdem wurden externe Einheiten in der Externe-Einheit-Spezifikation behandelt.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Betriebsverantwortlicher: <u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb</u> Datenschutzverantwortlicher: <u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u> Informationssicherheitsverantwortlicher: <u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Sicherheitskonzeption</u> Projekteigner: <u>Projektfortschrittsentscheidung</u> Projektleiter: <u>Projektplan, Projektstatusbericht</u> Prüfer: <u>Prüfspezifikation Systemelement</u> QS-Verantwortlicher: <u>QS-Bericht</u> Systemarchitekt: <u>Externe-Einheit-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Systemarchitektur, Systemspezifikation</u>
-----------------------------	---

E.1.11 Einheit(en) entworfen

In dem Entscheidungspunkt Einheit(en) entworfen wird die Software-Architektur abschließend bezüglich ihrer Tragfähigkeit bewertet.

Im Falle einer positiven Entscheidung sind die Produkte des Typs SW-Spezifikation sowie die Produkte des Typs Externes-SW-Modul-Spezifikation vollständig verfeinert, anhand derer die Einheiten realisiert werden können. Zusätzlich sind die Prüf- und Integrationskonzepte für Software fertig gestellt, mit deren Hilfe später die Implementierung der Einheiten auf ihre Funktionalität hin geprüft werden kann. Darüber hinaus liegt auch die SW-Architektur vor. Mithilfe dieser Produkte kann die Realisierung der Systemelemente vorgenommen werden, oder es können geeignete Produkte der Typen Externes SW-Modul und Externe Einheit ausgewählt werden, die zunächst zu Einheiten und dann zum System integriert werden. Außerdem ist für alle Systemelemente die Prüfspezifikation Systemelement fertig gestellt.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Betriebsverantwortlicher:
	<u>Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb</u>
	Datenschutzverantwortlicher:
	<u>Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz</u>
	Informationssicherheitsverantwortlicher:
	<u>Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit, Sicherheitskonzeption</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	Prüfer:
	<u>Prüfspezifikation Systemelement</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>
	SW-Architekt:
	<u>Externes-SW-Modul-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und</u>
	<u>Prüfkonzept SW, SW-Architektur, SW-Spezifikation</u>

E.1.12 Einheit(en) realisiert

In dem Entscheidungspunkt Einheit(en) realisiert wird anhand des Produkts Prüfprotokoll Systemelement untersucht, ob alle Einheiten für sich gemäß ihren Spezifikationen funktionieren.

Im Falle einer positiven Bewertung liegen die einzelnen funktionsfähigen SW-Einheiten vor, die zum Gesamtsystem integriert werden können.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	Prüfer:
	<u>Prüfprotokoll Systemelement</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>
	SW-Entwickler:
	<u>Externes SW-Modul, SW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul</u>

E.1.13 System integriert

In dem Entscheidungspunkt System integriert wird vom Auftragnehmer anhand des Produktes Prüfprotokoll Systemelement bewertet, ob das System den Anforderungen des Auftraggebers entspricht. Im Falle einer positiven Bewertung liegen das integrierte System mit allen Segmenten, SW-Einheiten und Produkte vom Typ Externe Einheit sowie die Logistische Unterstützungsdokumentation (mit Ausbildungs- und Nutzungsdokumentation etc.) in einer lieferbaren Form vor.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	Prüfer:
	<u>Prüfprotokoll Systemelement</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>
	Systemintegrator:
	<u>Externe Einheit, Segment, System</u>
	Technischer Autor:
	<u>Logistische Unterstützungsdokumentation</u>

E.1.14 Sprint gestartet

Bei der agilen Softwareentwicklung wird das System in kurzen, aufeinanderfolgenden Zyklen (Sprints) erstellt. Jeder Sprint beginnt mit dem Entscheidungspunkt Sprint gestartet, zu dem der Product Owner die aktuelle Version des Product Backlogs dem Entwicklungsteam des Auftragnehmers bereitstellt.

Zugeordnete Produkte	Product Owner:
	<u>Product Backlog</u>

E.1.15 Sprint abgeschlossen

Der Entscheidungspunkt Sprint abgeschlossen kennzeichnet das Ende eines Sprints im agilen Softwareentwicklungsprojekt. Der Auftragnehmer stellt dem Auftraggeber zum Entscheidungspunkt das im Sprint erarbeitete Ergebnis als Inkrement (von AN) bereit.

Zugeordnete Produkte	Product Owner:
	<u>Inkrement (von AN)</u>

E.1.16 Lieferung durchgeführt

Ziel des Entscheidungspunktes Lieferung durchgeführt ist es das System an den Auftraggeber bzw. den Anwender auszuliefern. Dazu wird das System bzw. die zu liefernden Dokumente geprüft und das Ergebnis der Prüfung im Produkt Prüfprotokoll Systemelement bzw. Prüfprotokoll festgehalten.

Im Falle einer positiven Bewertung durch die Prüfung ist das (Teil-)System in Form der Lieferung an den Auftraggeber bzw. den Anwender zu übergeben, der im Folgenden überprüfen kann, ob es seinen Anforderungen entspricht.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Lieferung, Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	Prüfer:
	<u>Prüfprotokoll, Prüfprotokoll Systemelement</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>

E.1.17 Projektfortschritt überprüft

In dem Entscheidungspunkt Projektfortschritt überprüft wird durch den Auftraggeber überprüft, wie das Projekt auf Auftragnehmerseite voranschreitet. Während der Auftragnehmer mit der Systementwicklung beschäftigt ist, gehört es zu den Aufgaben des Auftraggebers, ihn in fachlichen Fragen zu unterstützen und den Projektfortschritt zu beobachten.

Die zeitliche Planung dieses Entscheidungspunktes wird in Abhängigkeit vom Auftragnehmer gestaltet. Der Auftragnehmer legt den Projektstatusbericht (von AN) als Entscheidungsgrundlage für diesen Entscheidungspunkt vor.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht, Projektstatusbericht (von AN)</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>

E.1.18 Abnahme erklärt

In dem Entscheidungspunkt Abnahme erklärt wird durch den Lenkungsausschuss des Auftraggebers bzw. durch den Anwender anhand des Abnahmeprotokolls untersucht, ob das gelieferte (Teil-)System seinen Anforderungen entspricht. Bei einem positiven Ergebnis kann die Abnahmeerklärung unterzeichnet werden.

Im Falle einer positiven Bewertung ist das (Teil-)System fertig gestellt und im Rahmen der Lieferung (von AN) nun im Besitz des Auftraggebers.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Für den Fall, dass die Abnahme aufgrund mangelnder Qualität der Lieferung nicht ausgesprochen werden kann, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Teilzahlungen können an die Abnahme gebunden sein. Ohne ausgesprochene Abnahme kann vereinbart werden, dass diese Teilzahlungen für eine Iteration auf die nächste Iteration verschoben werden. Die Arbeit läuft also weiter wie geplant, nur dass die Mängel in der folgenden Iteration behoben werden müssen.
2. Im Projekt wird die nötige Anzahl Entscheidungspunkte zurückgegangen und die Arbeit in Richtung Abnahme wiederholt.
3. Das Projekt wird abgebrochen.

Zugeordnete Produkte

Projekteigner:

Abnahmeerklärung, Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Lieferung (von AN), Projektplan, Projektstatusbericht

Prüfer:

Abnahmeprotokoll

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.19 Abnahme durchgeführt

In dem Entscheidungspunkt Abnahme durchgeführt prüft der interne Auftraggeber das entwickelte (Teil-)System (Lieferung) und bestätigt dem internen Auftragnehmer die Abnahme.

Ein detaillierter Projektplan enthält die Planung für die nächste Projektfortschrittsstufe. Der Projektstatusbericht dokumentiert den Projektfortschritt und der QS-Bericht beschreibt die Qualitätseigenschaften des Projekts.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Für den Fall, dass die Abnahme aufgrund mangelnder Qualität der Lieferung nicht ausgesprochen werden kann, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Teilzahlungen können an die Abnahme gebunden sein. Ohne ausgesprochene Abnahme kann vereinbart werden, dass diese Teilzahlungen für eine Iteration auf die nächste Iteration verschoben werden. Die Arbeit läuft also weiter wie geplant, nur dass die Mängel in der folgenden Iteration behoben werden müssen.
2. Im Projekt wird die nötige Anzahl Entscheidungspunkte zurückgegangen und die Arbeit in Richtung Abnahme wiederholt.
3. Das Projekt wird abgebrochen.

Zugeordnete Produkte	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht</u>

E.1.20 Systembetrieb freigegeben

Dieser Entscheidungspunkt kann sowohl vor, nach oder parallel zum Entscheidungspunkt Abnahme erklärt erreicht werden.

Zu diesem Entscheidungspunkt muss die Betriebliche Freigabeerklärung vorliegen, die ein abzunehmendes bzw. fachlich bereits abgenommenes System für den betrieblichen Einsatz frei gibt. Sind während der Prüfung auf Basis der Prüfspezifikation Inbetriebnahme betriebsverhindernde Mängel offensichtlich geworden, sind diese im Prüfprotokoll Inbetriebnahme zu dokumentieren. Eine Freigabe kann in diesem Fall nicht erklärt werden.

Zugeordnete Produkte	Betriebsverantwortlicher:
	<u>Betriebliche Freigabeerklärung</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projektplan, Projektstatusbericht</u>

E.1.21 Gesamtprojekt aufgeteilt

Im Entscheidungspunkt Gesamtprojekt aufgeteilt wird das Projekt auf der Basis der Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur des Produkts Lastenheft Gesamtprojekt in durchführbare Teilprojekte aufgeteilt. Falls sich diese Aufteilung in Teilprojekte als durchführbar erweist, wird die Festlegung der Teilprojekte im Projekthandbuch und im Projektplan eingebracht.

Es wird eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen, um zum nächsten Entscheidungspunkt überzugehen.

Zugeordnete Produkte	Anforderungsanalytiker (AG):
	<u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt</u>
	Projekteigner:
	<u>Projektfortschrittsentscheidung</u>
	Projektleiter:
	<u>Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht</u>
	QS-Verantwortlicher:
	<u>QS-Bericht, QS-Handbuch</u>

E.1.22 Gesamtprojektfortschritt überprüft

Auf der Basis aller Projektstatusberichte (von AN) der Teilprojekte wird eine Projektfortschrittsentscheidung herbeigeführt, ob das Gesamtprojekt sich noch im Rahmen der im Projektplan gesetzten Plandaten befindet und ob bzw. wie es fortgeführt werden soll.

Zugeordnete Produkte**Projekteigner:**

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektplan, Projektstatusbericht, Projektstatusbericht (von AN)

QS-Verantwortlicher:

QS-Bericht

E.1.23 Projekt abgeschlossen

In dem Entscheidungspunkt Projekt abgeschlossen wird entschieden, ob das Projekt abgeschlossen wird.

Im Falle einer positiven Bewertung bildet der Projektabschlussbericht die Grundlage für spätere Analyseaufgaben. Um die Übergabe in den Wirkbetrieb zu ermöglichen und die dazugehörigen Regelungen zwischen Fach- und IT-Abteilung zu fixieren, muss zu diesem Zeitpunkt auch das Produkt Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC) fertig gestellt werden.

Zugeordnete Produkte**Projekteigner:**

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC), Projektabschlussbericht, Projektabschlussbericht (von AN)

E.2 Projektdurchführungsstrategien

E.2.1 AG-Projekt mit einem Auftragnehmer

Die Entscheidungspunkte der Projekttypvariante AG-Projekt mit einem Auftragnehmer, sowie der Ablauf sind in [Abbildung 58](#) dargestellt.

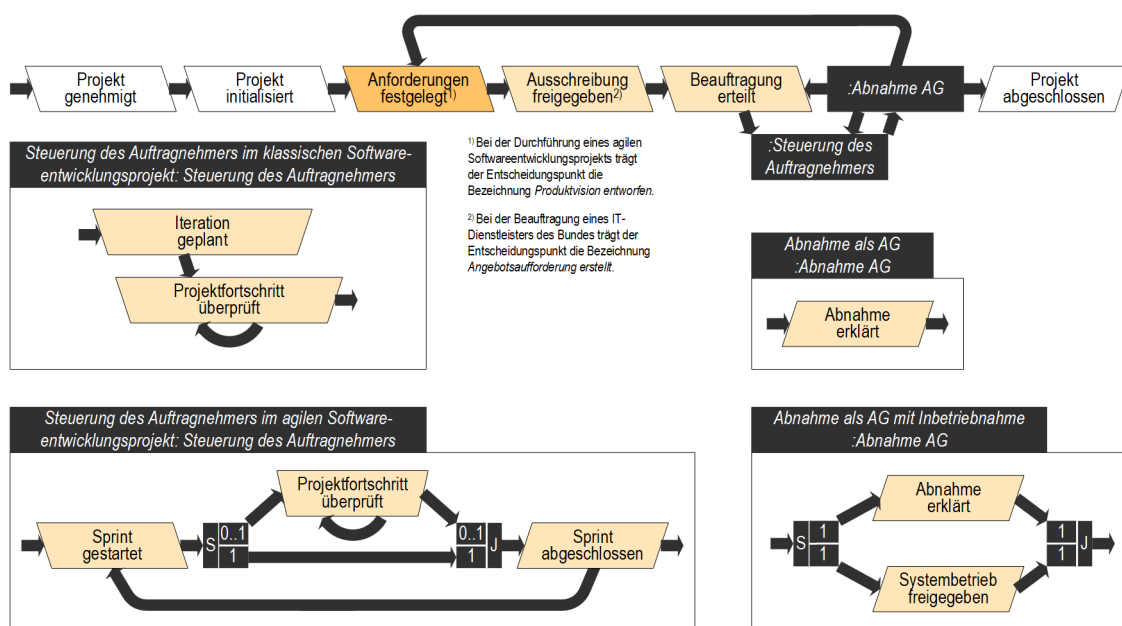


Abbildung 58: Projekttypvariante AG-Projekt mit einem Auftragnehmer

Ablaufbausteine

Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt, Abnahme als AG, Abnahme als AG mit Inbetriebnahme, Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt

E.2.2 AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern

Die Entscheidungspunkte der Projekttypvariante AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern sowie der Ablauf sind in Abbildung 59 dargestellt.

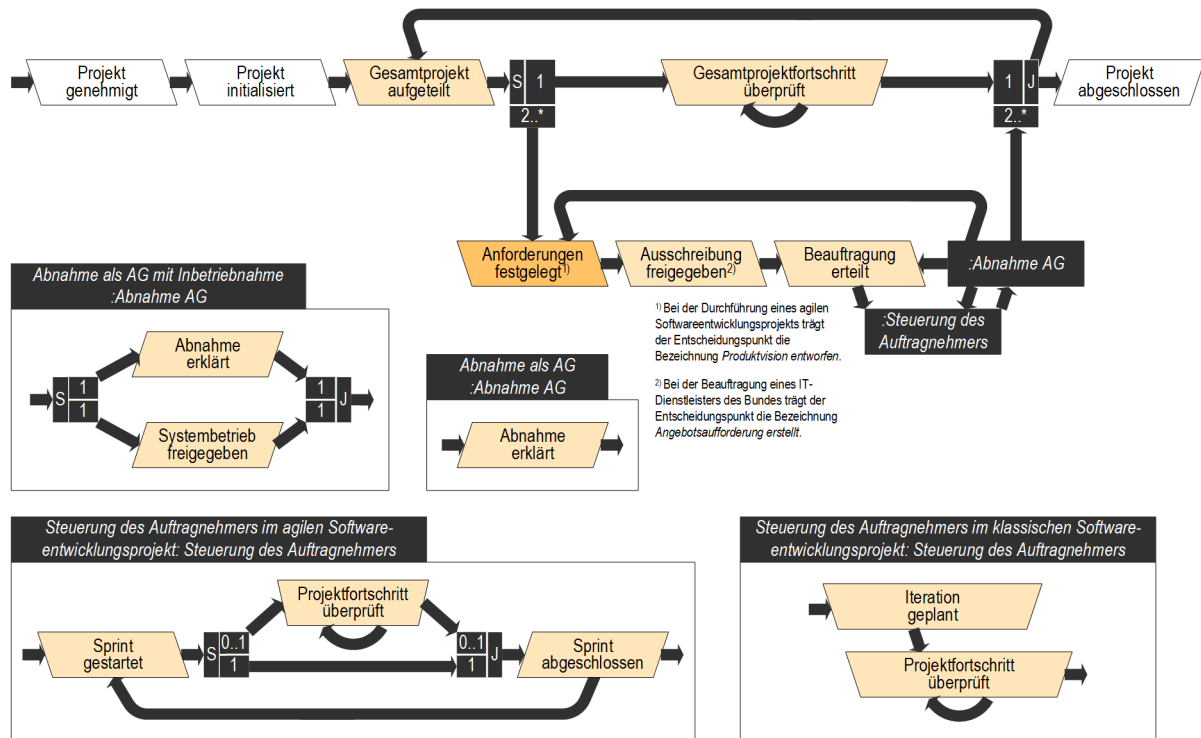


Abbildung 59: Projekttypvariante AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern

Ablaufbausteine

Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt, Abnahme als AG, Abnahme als AG mit Inbetriebnahme, Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt

E.2.3 AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration

Die Entscheidungspunkte der Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration sowie der Ablauf eines Entwicklungszyklus sind in Abbildung 60 dargestellt. Die Projekttypvariante erlaubt, verschiedene Entwicklungsstrategien anzuwenden:

1. inkrementelle Entwicklung
2. komponentenbasierte Entwicklung
3. prototypische Entwicklung

Die Entscheidung für eine Entwicklungsstrategie wird jedes Mal dann getroffen, nachdem der Entscheidungspunkt Iteration geplant eingeplant wird. Bestehen beispielsweise hohe Realisierungsrisiken, so kann eine frühe Iteration mittels prototypischer Entwicklung durchgeführt werden.

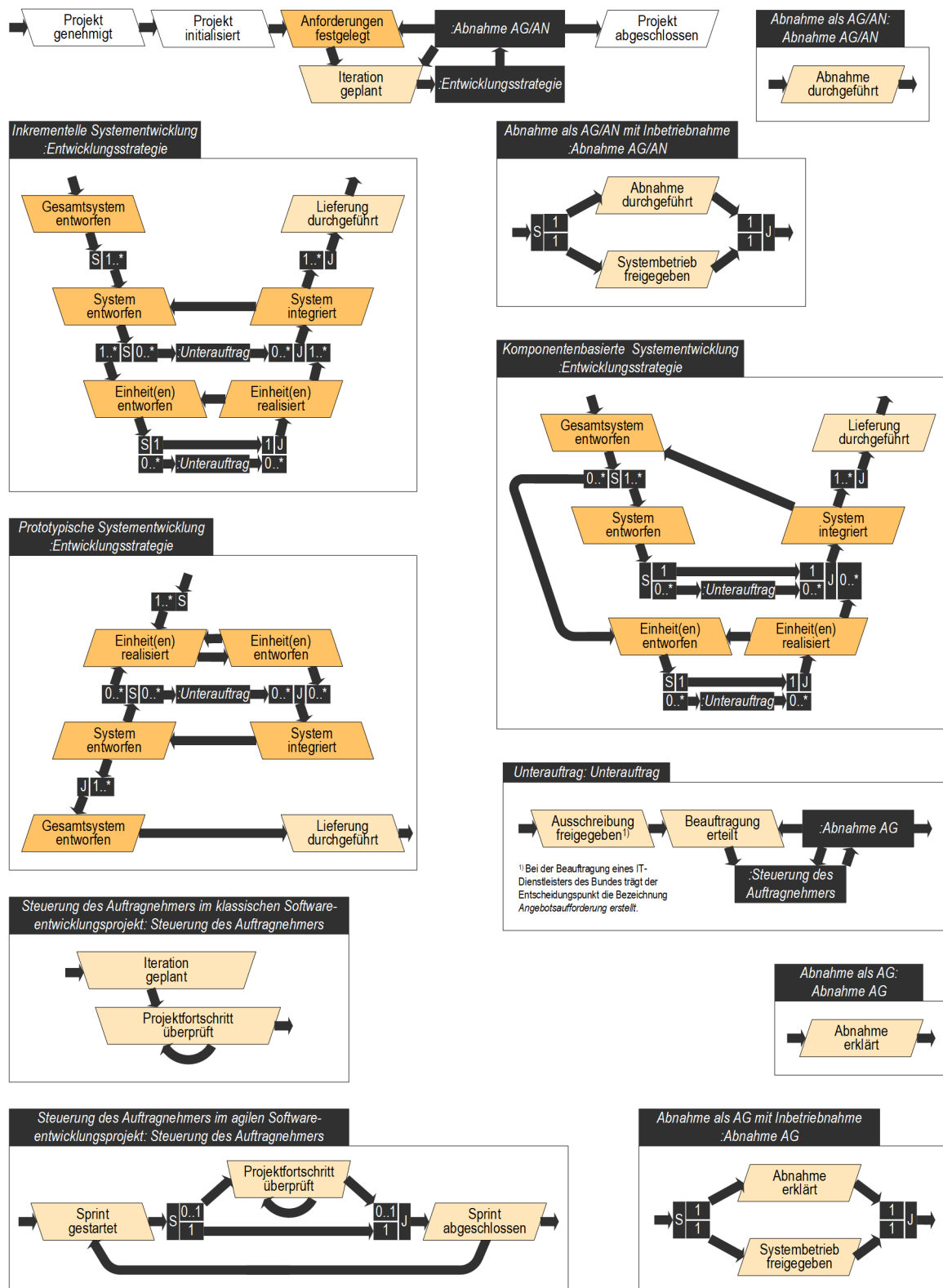


Abbildung 60: Projekttypvariante AG-AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration

Ablaufbausteine

Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt, Abnahme als AG, Inkrementelle Systementwicklung, Komponentenbasierte Systementwicklung, Prototypische Systementwicklung, Unterauftrag, Abnahme als AG mit Inbetriebnahme, Abnahme als AG/AN, Abnahme als AG/AN mit Inbetriebnahme, Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt

E.2.4 AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege

Die Entscheidungspunkte der Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege sowie der Ablauf der möglichen Entwicklungszyklen sind in Abbildung 61 dargestellt. Der Ablauf unterscheidet sich von der Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration maßgeblich durch die unterschiedlichen Einstiegspunkte in der Systementwicklung, die davon abhängen, wie umfassend die durchzuführenden Änderungen am System sind. Betroffen sein können der Gesamtsystementwurf, der Systementwurf oder der Feinentwurf.

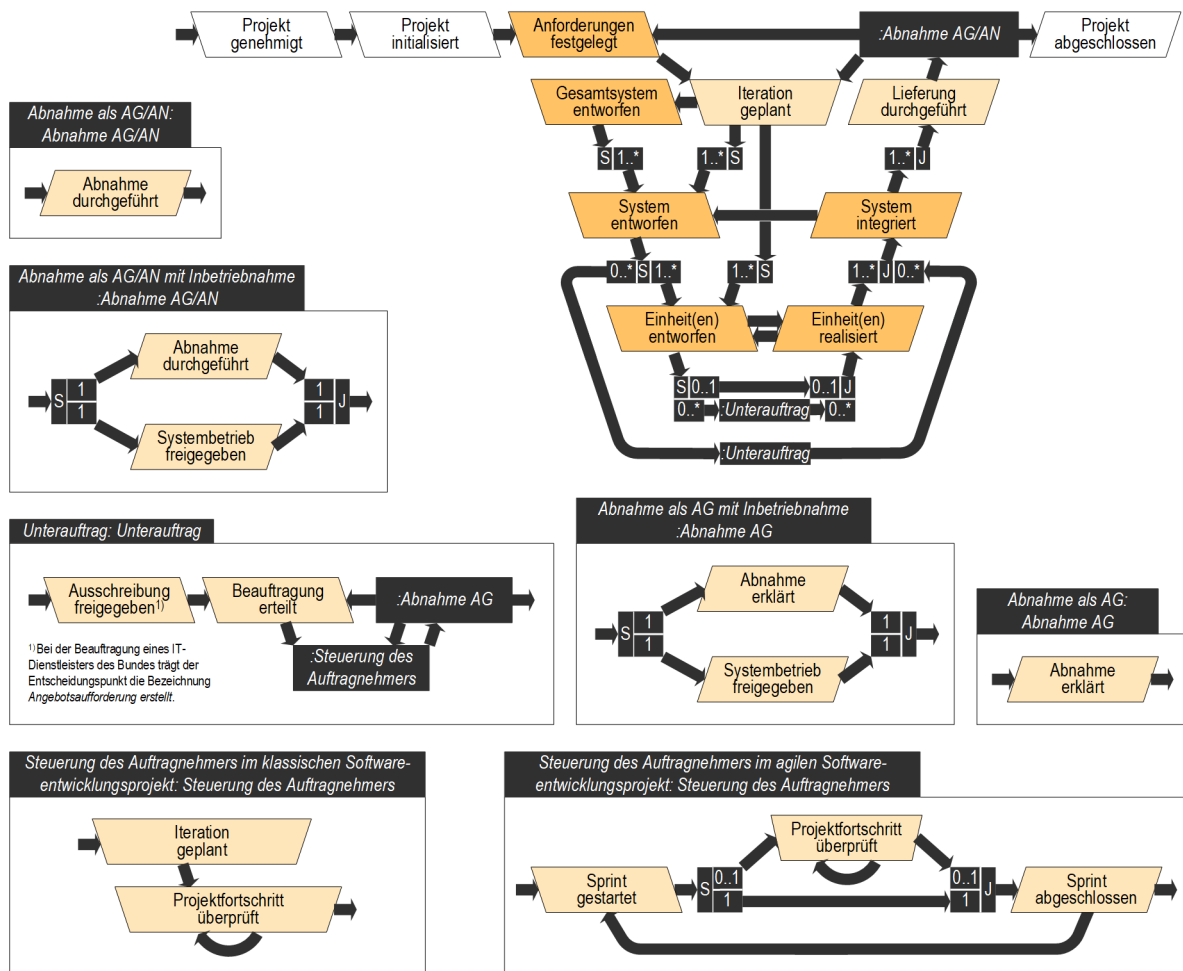


Abbildung 61: Projekttypvariante AG-AN-Projekt mit Wartung und Pflege

Ablaufbausteine

Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt, Abnahme als AG, Unterauftrag, Abnahme als AG mit Inbetriebnahme, Abnahme als AG/AN, Abnahme als AG/AN mit Inbetriebnahme, Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt

E.3 Ablaufbausteine

E.3.1 Abnahme als AG

Dieser Ablaufbaustein beschreibt den Abnahmeprozess der vom Auftragnehmer gelieferten Ergebnisse durch den Auftraggeber. Die Abnahme erfolgt auf Basis der im Lastenheft (Anforderungen) enthaltenen Anforderungen.

E.3.2 Abnahme als AG/AN

Dieser Ablaufbaustein beschreibt den Abnahmeprozess der von einem internen Auftragnehmer gelieferten Ergebnisse durch den Auftraggeber. Die Abnahme erfolgt auf Basis der im Lastenheft (Anforderungen) enthaltenen Anforderungen.

E.3.3 Abnahme als AG/AN mit Inbetriebnahme

Dieser Ablaufbaustein erweitert den Ablaufbaustein Abnahme als AG/AN um einen Prozess für den Erhalt der vom IT-Betrieb auszustellenden Freigabeerklärung.

E.3.4 Abnahme als AG mit Inbetriebnahme

Dieser Ablaufbaustein erweitert den Ablaufbaustein Abnahme als AG um einen Prozess für den Erhalt der vom IT-Betrieb auszustellenden Freigabeerklärung.

E.3.5 Inkrementelle Systementwicklung

Eine Entwicklungsstrategie, bei der zunächst das Gesamtsystem in einem Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf) spezifiziert wird. Der Systementwurf wird anschließend nach dem Divide&Conquer-Prinzip immer weiter verfeinert bis SW-Spezifikationen vorliegen, die dann anhand einer SW-Architektur umgesetzt und integriert werden.

Der Auftragnehmer entwirft, realisiert und liefert das System in einzelnen Stufen, welche auch Inkrement genannt werden. Jede dieser Stufen wird einzeln vom Auftraggeber abgenommen und entweder im Vorfeld vertraglich vereinbart oder es werden zusätzliche Verträge über die Abwicklung ergänzender Inkremente abgeschlossen. Bevor ein Inkrement an den Auftraggeber ausgeliefert wird, kann der Auftragnehmer intern mehrere Iterationen durchlaufen.

Änderungen durch den Auftraggeber innerhalb eines Inkrements sind bei dieser Entwicklungsstrategie zu vermeiden und sollten über das Änderungsmanagement im folgenden Inkrement berücksichtigt werden. Wichtige Änderungen, die beispielsweise die Architektur des Systems maßgeblich beeinflussen könnten, sollten dem Auftragnehmer so früh wie möglich mitgeteilt werden. Für den Auftraggeber hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass er frühzeitig in den Besitz einer Vorstufe des Systems gelangt, die bereits die wichtigsten Grundfunktionalitäten des Systems realisiert.

Diese Entwicklungsstrategie eignet sich vor allem dann, wenn die Anforderungen an das System als relativ stabil eingeschätzt werden und technologische Risiken eher gering sind. Es können Fertigprodukte eingesetzt werden, der Hauptanteil des Systems wird jedoch im Rahmen des Projekts erstellt.

E.3.6 Komponentenbasierte Systementwicklung

Der Entwicklungsstrategie komponentenbasierte Entwicklung liegt die Idee zugrunde, dass das neue System weitgehend durch Integration bestehender Systemelemente erstellt wird. Ein für die Integration vorgesehenes Systemelement (z.B. ein Segment oder eine HW/SW-Einheit) hat eine klar definierte Schnittstelle nach außen, kapselt Entwurf und Implementierung und kann mit anderen Systemelementen verbunden werden. Es ist sowohl fachlich als auch technisch unabhängig und besitzt eine gewisse Größe (im Sinne eines wirtschaftlichen Wertes).

Allgemein werden von einem Systemelement für die Integration folgende Eigenschaften verlangt:

- Verfügbarkeit klarer, sauber definierter Schnittstellen
- Kommunikation mit der Außenwelt (zum Beispiel mit anderen Komponenten) ausschließlich über die definierten Schnittstellen
- Anpassung an bestimmte Anwendungsumgebungen (Customizing) nur über die Schnittstellen
- Realisierungsspezifika bleiben dem Benutzer verborgen (Blackbox-Sichtweise)

E.3.7 Prototypische Systementwicklung

Die prototypische Entwicklungsstrategie basiert auf der Erkenntnis, dass es oft nicht möglich ist, die Anforderungen an ein System vorab zu definieren. Außerdem stellt sie sicher, dass nichts spezifiziert wird, was sich als nicht realisierbar herausstellt. Somit wird diese Strategie insbesondere verwendet, wenn Realisierungsrisiken im Projekt vorhanden sind. Änderungen an den Anforderungen werden über das Problem- und Änderungsmanagement verwaltet.

Typisch für diese Entwicklungsstrategie ist darüber hinaus die Präsenz des Auftraggebers auf der Auftragnehmerseite während der Entwicklung. Dadurch kann der Auftraggeber Änderungswünsche sehr direkt übermitteln. Der Auftragnehmer entwirft, realisiert und liefert das System dann ähnlich wie bei der Entwicklungsstrategie inkrementelle Entwicklung in einzelnen Stufen. Diese Stufen werden jede für sich vom Auftraggeber abgenommen. Für den Auftraggeber hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass er bereits frühzeitig in den Besitz eines lauffähigen Systems gelangt, das die wichtigsten Grundfunktionalitäten realisiert. Ferner ermöglicht sie eine frühzeitige Rückmeldung durch den Auftraggeber, die die Entwicklungsrisiken des Auftragnehmers minimiert.

E.3.8 Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt

Der Ablaufbaustein dient zur Steuerung des Auftragnehmers in einem agilen Softwareentwicklungsprojekt nach Scrum. Die Entwicklung erfolgt in kurzen, aufeinanderfolgenden Zyklen (Sprints) mit einer Dauer von jeweils maximal 4 Wochen.

Der Baustein umfasst Entscheidungspunkte zur Abbildung von Start und Ende der Sprints sowie zur regelmäßigen Überprüfung des Projektfortschritts innerhalb eines Sprints.

E.3.9 Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt

Der Ablaufbaustein dient zur Steuerung des Auftragnehmers in einem klassischen Softwareentwicklungsprojekt nach V-Modell. Jeder Entwicklungszyklus (Iteration) kann eine unterschiedliche und beliebige Dauer aufweisen.

Der Baustein umfasst Entscheidungspunkte für die Planung der Iterationen und zur regelmäßigen Überprüfung des Projektfortschritts innerhalb einer Iteration.

E.3.10 Unterauftrag

Bei größeren Projekten ist es bei einem Auftragnehmer- bzw. einem Auftraggeber/Auftragnehmer-Projekt möglich, einen oder mehrere Unteraufträge zu vergeben. Durch die Unterauftragsvergabe nimmt der Auftragnehmer (bzw. der AG/AN) Aufgaben und Rolle des Auftraggebers wahr. Ein Auftragnehmer, bzw. Auftraggeber/Auftragnehmer, wird dann als Unterauftraggeber bezeichnet, wenn er Teile des Systems selbst als Auftraggeber weiter an einen Unterauftragnehmer vergibt, um den Vertrag (bzw. Auftrag) mit seinem Auftraggeber zu erfüllen. Demnach ist ein Unterauftragnehmer der Lieferant, der dem Unterauftraggeber ein Systemelement bzw. Teilsystem bereitstellt (DIN EN ISO 8402). Die Projekte des Unterauftraggebers und des Unterauftragnehmers werden gemäß dem V-Modell abgewickelt und durch die Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle miteinander verbunden. Für den Fall einer Unterauftragsvergabe ist festzulegen, welche Qualitätsvorgaben für den Unterauftrag gelten. Diese Vorgaben sind bei der Produkterstellung seitens des Unterauftragnehmers einzuhalten. Das Produkt Lastenheft (Anforderungen) ist für den Unterauftraggeber nicht erforderlich zu erarbeiten. An dieser Stelle dienen die Produkte Externes-SW-Modul-Spezifikation und Externe-Einheit-Spezifikation als Vorgaben für den Unterauftragnehmer.

E.4 Ablaufindex

Modellelement	Typ	Seite
Abnahme als AG	Ablaufbaustein	242
Abnahme als AG/AN	Ablaufbaustein	242
Abnahme als AG/AN mit Inbetriebnahme	Ablaufbaustein	242
Abnahme als AG mit Inbetriebnahme	Ablaufbaustein	242
Abnahme durchgeführt	Entscheidungspunkt	236
Abnahme erklärt	Entscheidungspunkt	235
AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration	Projektdurchführungsstrategie	239
AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege	Projektdurchführungsstrategie	241
AG-Projekt mit einem Auftragnehmer	Projektdurchführungsstrategie	238
AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern	Projektdurchführungsstrategie	239
Anforderungen festgelegt	Entscheidungspunkt	227
Angebotsaufforderung erstellt	Entscheidungspunkt	229
Ausschreibung freigegeben	Entscheidungspunkt	228
Beauftragung erteilt	Entscheidungspunkt	229

Modellelement	Typ	Seite
Einheit(en) entworfen	Entscheidungspunkt	232
Einheit(en) realisiert	Entscheidungspunkt	233
Gesamtprojekt aufgeteilt	Entscheidungspunkt	237
Gesamtprojektfortschritt überprüft	Entscheidungspunkt	237
Gesamtsystem entworfen	Entscheidungspunkt	231
Inkrementelle Systementwicklung	Ablaufbaustein	242
Iteration geplant	Entscheidungspunkt	230
Komponentenbasierte Systementwicklung	Ablaufbaustein	243
Lieferung durchgeführt	Entscheidungspunkt	234
Produktvision entworfen	Entscheidungspunkt	228
Projekt abgeschlossen	Entscheidungspunkt	238
Projektfortschritt überprüft	Entscheidungspunkt	235
Projekt genehmigt	Entscheidungspunkt	226
Projekt initialisiert	Entscheidungspunkt	226
Prototypische Systementwicklung	Ablaufbaustein	243
Sprint abgeschlossen	Entscheidungspunkt	234
Sprint gestartet	Entscheidungspunkt	234
Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt	Ablaufbaustein	243
Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt	Ablaufbaustein	243
Systembetrieb freigegeben	Entscheidungspunkt	237
System entworfen	Entscheidungspunkt	231
System integriert	Entscheidungspunkt	234
Unterauftrag	Ablaufbaustein	244

F Referenz Tailoring

F.1 Projekttypen und Projekttypvarianten

F.1.1 Systementwicklungsprojekt (AG)

Dieser Projekttyp befasst sich mit V-Modell-Projekten auf der Auftraggeberseite. Bei ihnen muss im Projektverlauf ein Auftragnehmer bestimmt werden. Für die Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters wird zu diesem Zweck eine Ausschreibung erstellt und eines der eingegangenen Angebote ausgewählt. Die Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes erfolgt ohne Ausschreibungs- und Vergabeverfahren auf Basis einer Angebotsaufforderung. Der Auftragnehmer ist für die Systementwicklung zuständig und liefert dem Auftraggeber ein System, welches dieser abnehmen muss.

Projektmerkmale	<u>Auftragnehmer, Entwicklungsmethode, Fertigprodukte, Informationssicherheit und Datenschutz (AG), Betriebsübergabe (AG)</u>
Ausgewählte Vorgehensbausteine	<u>Projektmanagement, Projektmanagement (Bund), Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement, Problem- und Änderungsmanagement, Projektcontrolling, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Vertragsschluss (AG), Lieferung und Abnahme (AG)</u>

F.1.1.1 AG-Projekt mit einem Auftragnehmer

Die Projekttypvariante AG-Projekt mit einem Auftragnehmer beschreibt eine Vorgehensweise des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG) für die Vergabe eines Systementwicklungsprojekts an *einen* Auftraggeber.

Die Vergabe und Durchführung von Systementwicklungsprojekten beruht auf der Grundidee, dass der Auftraggeber die Notwendigkeit eines Systementwicklungsprojekts feststellt und das System nicht selbst entwickelt bzw. entwickeln kann. Der Auftraggeber muss daher die Anforderungen an das benötigte System festlegen. Die Entwicklung des Systems (oder einzelner Ausbaustufen) wird durch einen Auftragnehmer durchgeführt. Die dabei zu erbringenden Leistungen werden im Anschluss an ein Ausschreibungs- und Vergabeverfahren in einem Vertrag zwischen dem Auftraggeber und dem erfolgreichen Auftragnehmer definiert. Die vom Auftragnehmer erbrachten Leistungen sind durch den Auftraggeber gemäß der vertraglichen Vereinbarung abzunehmen.

Wird die Systementwicklung durch einen IT-Dienstleister des Bundes erbracht, entfällt das Ausschreibungs- und Vergabeverfahren. Stattdessen bildet der Auftrag die Grundlage der Zusammenarbeit.

Projektdurchführungsstrategie	<u>AG-Projekt mit einem Auftragnehmer</u>
Ausgewählte Ablaufbausteine	<u>Abnahme als AG</u>

F.1.1.2 AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern

Die Projekttypvariante AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern beschreibt eine Vorgehensweise des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG) für die Vergabe eines Systementwicklungsprojekts an *mehrere* Auftraggeber.

Die Projekttypvariante beruht auf der Grundidee, dass der Auftraggeber die Notwendigkeit eines Systementwicklungsprojekts feststellt und das System nicht selbst entwickelt bzw. entwickeln kann und eine Realisierung in mehreren Teilprojekten technische, organisatorische und wirtschaftliche Vorteile erwarten lässt. Es müssen daher die Anforderungen an das Gesamtsystem festgelegt werden. Weiterhin muss eine sinnvolle Aufteilung der Anforderungen auf der Basis einer Gesamtsystemarchitektur in Teilprojekte möglich sein. Dabei ist stets ein Teilprojekt zu definieren, das die Integration der Ergebnisse der anderen Teilprojekte beinhaltet. Die Entwicklung des Systems (oder einzelner Ausbaustufen) wird in mehreren Teilprojekten durch einen oder mehrere Auftragnehmer durchgeführt. Die in den Teilprojekten zu erbringenden Leistungen werden nach einem Ausschreibungs- und Vergabeverfahren in Verträgen zwischen dem Auftraggeber und den erfolgreichen Auftragnehmern definiert. Die von den Auftragnehmern erbrachten Leistungen in den Teilprojekten sind schließlich Gegenstand von Abnahmen durch den Auftraggeber.

Wird die Systementwicklung durch IT-Dienstleister des Bundes erbracht, entfällt das Ausschreibungs- und Vergabeverfahren. Stattdessen bildet der Auftrag die Grundlage der Zusammenarbeit.

Einschränkung

Diese Projekttypvariante ist nur dann sinnvoll anwendbar, wenn der Aufwand für die Integration der Ergebnisse der einzelnen Teilprojekte die oben genannten Vorteile der Entwicklung in Teilprojekten nicht übersteigt. Dies ist zum Beispiel im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung genau zu prüfen.

Projektdurchführungsstrategie	<u>AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern</u>
Ausgewählte Vorgehensbausteine	<u>Multi-Projektmanagement</u>
Ausgewählte Ablaufbausteine	<u>Abnahme als AG</u>

F.1.2 Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

Dieser Projekttyp befasst sich mit V-Modell-Projekten, die keine (vertragliche) Trennung der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in zwei separate Projekte erfordern. Dies kann gegeben sein, wenn das Projekt entweder in einer Behörde als "Eigenentwicklung" durchgeführt wird oder aber zwar mehrere Organisationen beteiligt sind, diese jedoch bewusst in einem Projekt zusammenarbeiten. Im Unterschied zu den getrennten Systementwicklungsprojekt (AG) und Systementwicklungsprojekt (AN) entfallen somit das Ausschreibungs-, das Vertragswesen sowie die formale Angebotserstellung. Auch eine doppelte Projektorganisation mit zwei Projektleitern ist in diesem Projekt nicht erforderlich. Die Aufgaben der Auftraggeberseite können beispielsweise von einer Fachabteilung und die der Auftragnehmerseite von der IT-Abteilung übernommen werden.

Projektmerkmale	<u>Fertigprodukte, Projektgegenstand, Benutzerschnittstelle, Informationssicherheit und Datenschutz (AG/AN), Betriebsübergabe (AG/AN)</u>
Ausgewählte Vorgehensbausteine	<u>Projektmanagement, Projektmanagement (Bund), Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement, Problem- und Änderungsmanagement, Projektcontrolling, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Anforderungsfestlegung, Anforderungsfestlegung (Bund), Systemerstellung, Lieferung und Abnahme (AG), Lieferung und Abnahme (AN)</u>

F.1.2.1 AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration

Die Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration kommt nur für Projekte des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG/AN) in Betracht. Für ein Projekt ist in diesem Fall *keine* Trennung der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in zwei separate Projekte erforderlich. Infolge dessen entfallen Ausschreibungs- und Vertragswesen sowie die Erstellung formaler Angebote. Auch ist eine Organisation mit zwei Projektleiter nicht erforderlich.

Unterstützte Entwicklungsstrategien

Die Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration unterstützt mehrere Anwendungsszenarien: Neuentwicklung, Weiterentwicklung und Migration. Generell erfolgt die Entwicklung in dieser Projekttypvariante auf Basis von Anforderungen, die im Projekt zum Beispiel mithilfe einer Fachabteilung ermittelt wurden. Stehen die Anforderungen zum Entscheidungspunkt Anforderungen festgelegt fest, kann das System mithilfe verschiedener Vorgehensweisen (sog. Entwicklungsstrategien) umgesetzt werden. Das V-Modell bietet für diese Projekttypvariante die folgenden Entwicklungsstrategien an:

- inkrementelle Entwicklung
- komponentenbasierte Entwicklung
- prototypische Entwicklung (nur bei Verwendung des Projektmerkmals Prototypentwicklung)

Weitere Einsatzszenarien

Diese Projekttypvariante kann auch bei der Weiterentwicklung von Altsystemen verwendet werden. Über eine Entwicklung hinaus, werden die Anforderungen an das neue (Teil-)System dokumentiert, die dann in den Weiterentwicklungsprozess einfließen.

Wird ein System auf eine neue Umgebung migriert, beispielsweise auf eine neue Hardwareplattform oder Laufzeitumgebung, dann ergibt sich gegebenenfalls eine andere Grundlage für die Anforderungen. Dies können die bei der Spezifikation des Gesamtsystems (Gesamtsystem entworfen) im Rahmen der Altsystemanalyse ermittelten bestehenden Funktionalitäten, Anforderungen in der Änderungsstatusliste, sowie neue Anforderungen des Anwenders sein. Eine vollständige Migration muss nicht immer erforderlich sein. Bei einer Teilmigration verbleiben Teile des Altsystems auf ihrer ursprünglichen Plattform und das neue (Teil-)System wird über Integrationstechnologien mit dem Altsystem verbunden.

Problem- und Änderungsmanagement

Das System wird in jeder Entwicklungsstrategie in Stufen entworfen, realisiert und ausgeliefert. Diese Stufen werden Inkremete genannt. Jede dieser Stufen wird einzeln abgenommen und ggf. für den Betrieb freigegeben. Bevor ein Inkrement ausgeliefert wird, kann der Systemersteller intern mehrere Iterationen durchlaufen. Jedes Inkrement beginnt mit dem Entscheidungspunkt Iteration geplant. Änderungen an den Anforderungen werden während der Entwicklung als *nachträgliche* Änderungen nur noch im Rahmen des Problem- und Änderungsmanagements erfasst. Zum Entscheidungspunkt Iteration geplant werden die während des Inkrements gesammelten Änderungsforderungen betrachtet und in der Planung für das nächste Inkrement berücksichtigt. Wichtige Änderungen, die beispielsweise die Architektur des Systems maßgeblich beeinflussen könnten, sollten so früh wie möglich mitgeteilt werden. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass der Anwender frühzeitig in den Besitz einer Vorstufe des Systems gelangt, die bereits die wichtigsten Grundfunktionalitäten des Systems realisiert.

Projektdurchführungsstrategie	<u>AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration</u>
Projektmerkmale	<u>Altsystem, Prototypentwicklung, Unterauftrag</u>
Ausgewählte Ablaufbausteine	<u>Inkrementelle Systementwicklung, Komponentenbasierte Systementwicklung, Abnahme als AG/AN</u>

F.1.2.2 AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege

Die Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege kommt nur für Projekte des Projekttyps Systementwicklungsprojekt (AG/AN) in Betracht. Für ein Projekt ist in diesem Fall *keine* Trennung der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in zwei separate Projekte erforderlich. Infolge dessen entfallen Ausschreibungs- und Vertragswesen sowie die Erstellung formaler Angebote. Auch ist eine Organisation mit zwei Projektleitern nicht erforderlich.

Die Projekttypvariante erfasst die Situation, dass ein bereits in der Nutzung befindliches System zu adaptieren bzw. zu ändern ist, indem zum Beispiel Fehler behoben, neue Technologien eingeführt, die Erfüllung nicht-funktionaler Anforderungen verbessert oder die Funktionalität modifiziert oder erweitert werden sollen. Diese Änderungsanforderungen werden zu Beginn des Projekts vom Auftraggeber vorgegeben. Zusätzliche Änderungsanforderungen, die bei der Projektdurchführung auftreten, sind nur über das Problem- und Änderungsmanagement möglich. Der Systemersteller analysiert die Änderungsanforderungen, führt die notwendigen Änderungen am System durch und liefert das modifizierte System dann in der Regel in mehreren Iterationen. Jede dieser Iterationen wird einzeln vom Anwender abgenommen.

Projektdurchführungsstrategie	<u>AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege</u>
Projektmerkmale	<u>Altsystem, Unterauftrag</u>
Ausgewählte Ablaufbausteine	<u>Abnahme als AG/AN</u>

F.2 Projektmerkmale

F.2.1 Auftragnehmer

Zur Erstellung des Systems kann als Auftragnehmer ein externer IT-Dienstleister oder ein IT-Dienstleister des Bundes beauftragt werden. Für die Beauftragung eines externen IT-Dienstleisters wird eine Ausschreibung erstellt und eines der eingegangenen Angebote ausgewählt. Die Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes erfolgt ohne Ausschreibungs- und Vergabeverfahren auf Basis einer Angebotsaufforderung.

Frage (im Projektassistenten)

Wird zur Erstellung des Systems ein externer IT-Dienstleister oder ein IT-Dienstleister des Bundes beauftragt?

Antwort	Erläuterung
Externer IT-Dienstleister	Zur Erstellung des Systems wird ein externer IT-Dienstleister beauftragt. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister)</u>
IT-Dienstleister des Bundes	Zur Erstellung des Systems wird ein IT-Dienstleister des Bundes beauftragt. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes)</u>

F.2.2 Entwicklungsmethode

Der Auftraggeber muss festlegen, welche Entwicklungsmethode beim Auftragnehmer zur Anwendung kommen soll.

Bei der **klassischen** Softwareentwicklung werden die umzusetzenden Anforderungen zu Projektbeginn in Form eines vollständigen Lastenhefts festgelegt und anschließend vom Auftragnehmer umgesetzt.

Bei der **agilen** Softwareentwicklung werden die Anforderungen zunächst nur grob skizziert und im Projektverlauf auf Grundlage regelmäßiger Zwischenergebnisse verfeinert und ergänzt. Dies erfordert eine permanente Konkretisierung und Priorisierung der Anforderungen durch den Auftraggeber.

Frage (im Projektassistenten)

Welche Entwicklungsmethode (klassische oder agile Softwareentwicklung) soll der Auftragnehmer einsetzen?

Antwort	Erläuterung
Klassische SWE	Der Auftragnehmer soll als Entwicklungsmethode die klassische Softwareentwicklung einsetzen. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Anforderungsfestlegung, Anforderungsfestlegung (Bund)</u> Ausgewählte Ablaufbausteine: <u>Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt</u>
Agile SWE	Der Auftragnehmer soll als Entwicklungsmethode die agile Softwareentwicklung einsetzen. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Agile SW-Entwicklung (AG)</u> Ausgewählte Ablaufbausteine: <u>Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt</u>

F.2.3 Fertigprodukte

Der Einsatz von Fertigprodukten erfordert frühzeitig in der Systementwicklung Maßnahmen zur Erfassung der möglichen Systemelemente, die Kandidaten für Fertigprodukte sind. Zudem müssen die hierfür auf dem Markt existierenden Lösungen ermittelt und bewertet werden. Der Einsatz von Fertigkomponenten ist besonders sinnvoll, wenn ein Projekt Komponenten beinhaltet, für die bereits viele Lösungen auf dem Markt existieren.

Frage (im Projektassistenten)

Sollen, soweit sinnvoll und möglich, Fertigprodukte evaluiert und eingesetzt werden?

Antwort	Erläuterung
Ja	Der Einsatz von Fertigprodukten ist im Projekt erwünscht. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Evaluierung von Fertigprodukten</u>
Nein	Der Einsatz von Fertigprodukten ist im Projekt nicht erwünscht.

F.2.4 Projektgegenstand

Der Projektgegenstand ist das Ergebnis, das im Projekt erarbeitet werden soll. Das Ergebnis kann dabei ein Softwaresystem sein bzw. eine Integration eines neuen (Teil-)Systems in eine bereits existierende Infrastruktur.

Frage (im Projektassistenten)

Was ist der Entwicklungsgegenstand des Projekts?

Antwort	Erläuterung
Software	Ergebnis des Projekts ist eine Software. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>SW-Entwicklung</u>
Integration	Gegenstand des Projekts ist die Integration eines (Teil-)Systems in eine bereits existierende Infrastruktur. Gegenstand der Integration ist Software.

F.2.5 Benutzerschnittstelle

Für Systeme, bei denen die Benutzerschnittstelle für den Projekterfolg wesentlich ist, sind besondere analytische Maßnahmen durchzuführen und gestaltungstechnische Vorgaben zu treffen. Beispiele hierfür wären Systeme, die aufgrund der hohen zu erwartenden Nutzeranzahl besonders intuitiv bedienbar sein müssen.

Frage (im Projektassistenten)

Ist die Benutzerschnittstelle ein Erfolgskriterium?

Antwort	Erläuterung
Ja	Die Benutzerschnittstelle ist für den Projekterfolg besonders wichtig. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Benutzbarkeit und Ergonomie</u>
Nein	Die Benutzerschnittstelle ist für den Projekterfolg nicht besonders wichtig.

F.2.6 Altsystem

Das Projekt befasst sich mit der Weiterentwicklung und/oder Migration eines bestehenden (Alt-)Systems. Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf der Entwicklung zusätzlicher Funktionalitäten für ein existierendes System oder dessen Ablösung.

Frage (im Projektassistenten)

Soll in diesem Projekt ein Altsystem migriert werden?

Antwort	Erläuterung
Ja	Das Projekt befasst sich mit der Weiterentwicklung und/oder Migration eines Altsystems. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen</u>
Nein	Altsysteme sind in diesem Projekt kein Betrachtungsgegenstand.

F.2.7 Prototypentwicklung

In Projekten, in denen zu Beginn nicht alle Anforderungen festliegen, bzw. zur Demonstration/zum Nachweis von Realisierungsmöglichkeiten einer oder mehrere Prototypen erstellt werden sollen, muss dieses Merkmal mit dem Wert Ja belegt werden. Dies hat zur Folge, dass dem Projektleiter mit der

Projektdurchführungsstrategie eine Entwicklungsstrategie angeboten wird, in der zunächst ohne Spezifikation/Dokumentation schnell Prototypen realisiert werden können. Dieses Vorgehen ist als Vorstufe z.B. für eine inkrementelle oder komponentenbasierte Entwicklung geeignet.

Frage (im Projektassistenten)

Sollen im Rahmen der Systementwicklung Prototypen erstellt werden?

Antwort	Erläuterung
Ja	Es wird die Entwicklungsstrategie Prototypische Systementwicklung zur Verfügung gestellt, die ohne Dokumentationsaufwand die schnelle Realisierung von Prototypen ermöglicht. Ausgewählte Ablaufbausteine: Prototypische Systementwicklung
Nein	Es werden keine zusätzlichen Vorgehensbausteine oder Abläufe eingebunden. Es stehen lediglich die standardmäßigen Elemente des Projekttyps zur Verfügung.

F.2.8 Unterauftrag

Bei AG/AN-Projekten ist es möglich, einen oder mehrere Unteraufträge zu vergeben. Die Unterauftragnehmer (externe IT-Dienstleister oder IT-Dienstleister des Bundes) erstellen Teile des Systems und liefern diese an das AG/AN-Projekt aus.

Frage (im Projektassistenten)

Sollen während der Systementwicklung Unteraufträge vergeben werden?

Antwort	Erläuterung
Ja (Externer IT-Dienstleister, klassische SWE)	In diesem Projekt sollen Unteraufträge an externe IT-Dienstleister vergeben werden. Diese sollen als Entwicklungsmethode die klassische Softwareentwicklung einsetzen. Ausgewählte Vorgehensbausteine: Vertragsschluss (AG), Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister), Lieferung und Abnahme (AG) Ausgewählte Ablaufbausteine: Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt, Abnahme als AG, Unterauftrag
Ja (Externer IT-Dienstleister, agile SWE)	In diesem Projekt sollen Unteraufträge an externe IT-Dienstleister vergeben werden. Diese sollen als Entwicklungsmethode die agile Softwareentwicklung einsetzen. Ausgewählte Vorgehensbausteine: Vertragsschluss (AG), Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister), Lieferung und Abnahme (AG) Ausgewählte Ablaufbausteine: Abnahme als AG, Unterauftrag, Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt
Ja (IT-Dienstleister des Bundes, klassische SWE)	In diesem Projekt sollen Unteraufträge an IT-Dienstleister des Bundes vergeben werden. Diese sollen als Entwicklungsmethode die klassische Softwareentwicklung einsetzen. Ausgewählte Vorgehensbausteine: Vertragsschluss (AG), Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes), Lieferung und Abnahme (AG) Ausgewählte Ablaufbausteine: Steuerung des Auftragnehmers im klassischen Softwareentwicklungsprojekt, Abnahme als AG, Unterauftrag

Antwort	Erläuterung
Ja (IT-Dienstleister des Bundes, agile SWE)	In diesem Projekt sollen Unteraufträge an IT-Dienstleister des Bundes vergeben werden. Diese sollen als Entwicklungsmethode die agile Softwareentwicklung einsetzen. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Vertragsschluss (AG)</u>, <u>Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes)</u>, <u>Lieferung und Abnahme (AG)</u> Ausgewählte Ablaufbausteine: <u>Abnahme als AG</u>, <u>Unterauftrag</u>, <u>Steuerung des Auftragnehmers im agilen Softwareentwicklungsprojekt</u>
Nein	In diesem Projekt sollen keine Unteraufträge vergeben werden.

F.2.9 Informationssicherheit und Datenschutz (AG)

Um die vom System verarbeiteten Daten und Datenflüsse zu schützen, muss der Auftraggeber Vorgaben zur Informationssicherheit und zum Datenschutz festlegen. Die Checkliste Informationssicherheit enthält verschiedene Kriterien und Beispiele, anhand derer der Auftraggeber die Relevanz von Informationssicherheit und Datenschutz im Projekt bestimmen kann.

Frage (im Projektassistenten)

Müssen im Projekt Aspekte der Informationssicherheit (Security) oder des Datenschutzes (Privacy) berücksichtigt werden?

Antwort	Erläuterung
Ja	Aspekte der Informationssicherheit und des Datenschutzes müssen in diesem Projekt berücksichtigt werden. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Informationssicherheit und Datenschutz</u>, <u>Informationssicherheit und Datenschutz (AG)</u>
Nein	Aspekte der Informationssicherheit und des Datenschutzes müssen in diesem Projekt nicht berücksichtigt werden.

F.2.10 Informationssicherheit und Datenschutz (AG/AN)

Um die vom System verarbeiteten Daten und Datenflüsse zu schützen, muss der Auftraggeber Vorgaben zur Informationssicherheit und zum Datenschutz festlegen. Die Checkliste Informationssicherheit enthält verschiedene Kriterien und Beispiele, anhand derer der Auftraggeber die Relevanz von Informationssicherheit und Datenschutz im Projekt bestimmen kann.

Frage (im Projektassistenten)

Müssen im Projekt Aspekte der Informationssicherheit (Security) oder des Datenschutzes (Privacy) berücksichtigt werden?

Antwort	Erläuterung
Ja	Aspekte der Informationssicherheit und des Datenschutzes müssen in diesem Projekt berücksichtigt werden. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Informationssicherheit und Datenschutz</u>, <u>Informationssicherheit und Datenschutz (AG)</u>, <u>Informationssicherheit und Datenschutz (AN)</u>
Nein	Aspekte der Informationssicherheit und des Datenschutzes müssen in

Antwort	Erläuterung
	diesem Projekt nicht berücksichtigt werden.

F.2.11 Betriebsübergabe (AG)

Wird das System nach der Entwicklung in den IT-Betrieb überführt, muss der Auftraggeber Vorgaben zum IT-Betrieb festlegen.

Frage (im Projektassistenten)

Wird das System nach der Entwicklung in den IT-Betrieb überführt?

Antwort	Erläuterung
Ja	Das System wird nach der Entwicklung in den IT-Betrieb überführt. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Betriebsübergabe (Bund)</u> , <u>Betriebsübergabe (AG)</u> Ausgewählte Ablaufbausteine: <u>Abnahme als AG mit Inbetriebnahme</u>
Nein	Das System wird nicht in den IT-Betrieb überführt.

F.2.12 Betriebsübergabe (AG/AN)

Wird das System nach der Entwicklung in den IT-Betrieb überführt, muss der Auftraggeber Vorgaben zum IT-Betrieb festlegen.

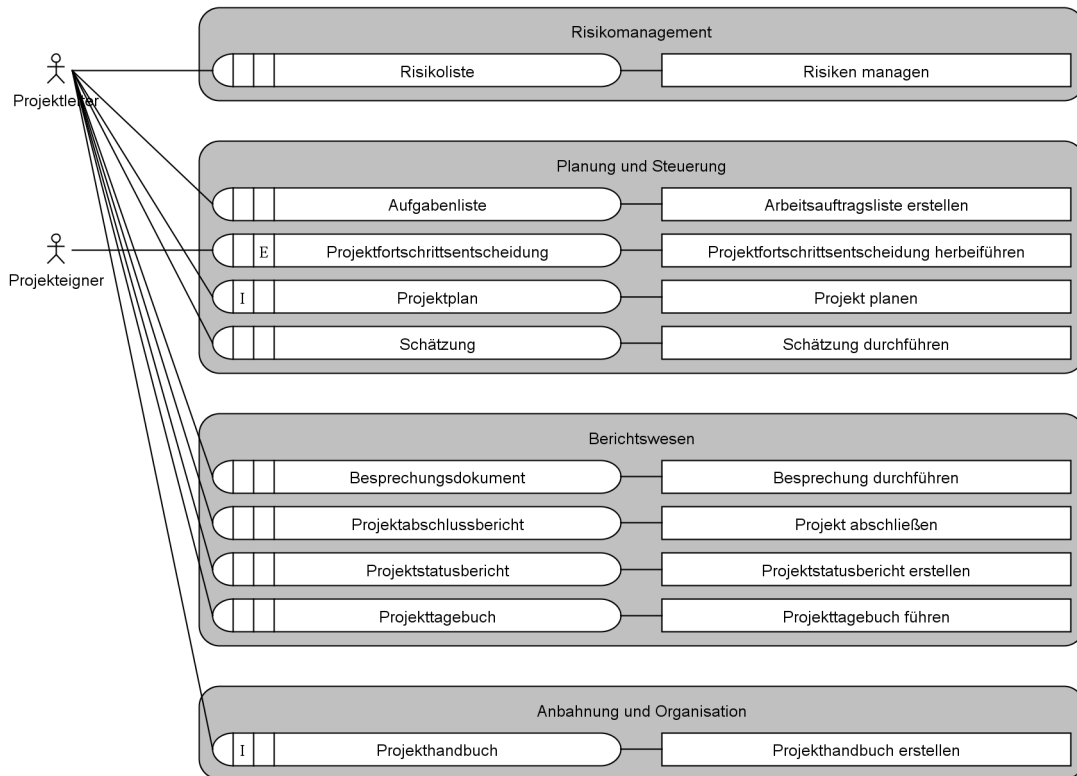
Frage (im Projektassistenten)

Wird das System nach der Entwicklung in den IT-Betrieb überführt?

Antwort	Erläuterung
Ja	Das System wird nach der Entwicklung in den IT-Betrieb überführt. Ausgewählte Vorgehensbausteine: <u>Betriebsübergabe (Bund)</u> , <u>Betriebsübergabe (AG)</u> , <u>Betriebsübergabe (AN)</u> Ausgewählte Ablaufbausteine: <u>Abnahme als AG mit Inbetriebnahme</u> , <u>Abnahme als AG/AN mit Inbetriebnahme</u>
Nein	Das System wird nicht in den IT-Betrieb überführt.

F.3 Vorgehensbausteine

F.3.1 Projektmanagement



Zusätzliche Themen

Lastenheft (Anforderungen):

Glossar

Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf):

Glossar

Mitwirkungen

Lenkungsausschuss:

Projektfortschrittsentscheidung

Projektleiter:

Projektfortschrittsentscheidung

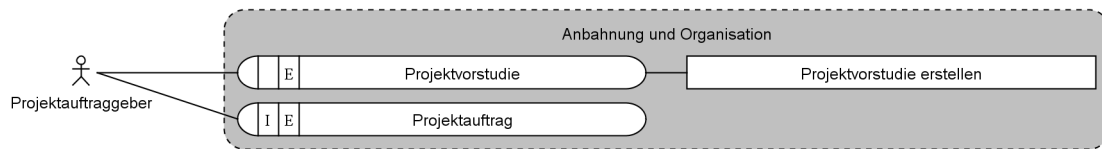
Projekteigner:

Projekthandbuch, Projektplan

Gewählt bei

Immer (V-Modell-Kern)

F.3.2 Projektmanagement (Bund)



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

Organisation und Vorgaben zum Projektmanagement

Risikoliste:

Risikomatrix

Mitwirkungen

Multi-Projektkoordination:

Projektfortschrittsentscheidung, Projektvorstudie, Projektauftrag

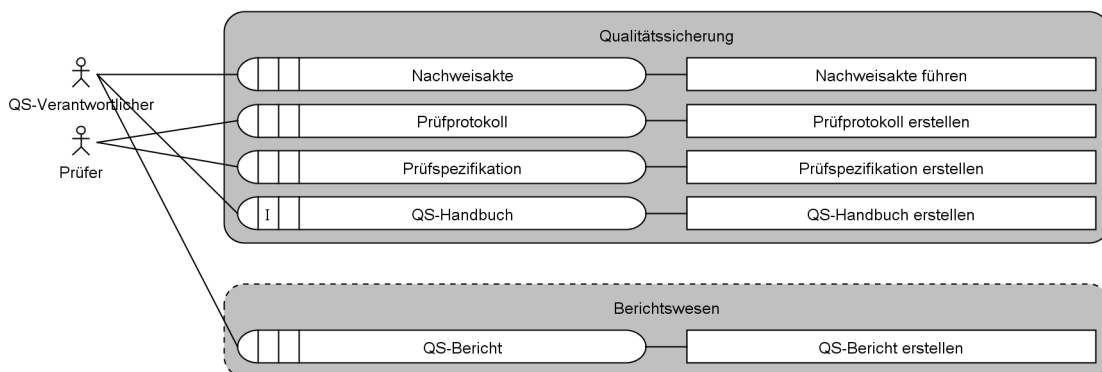
Personalvertretung:

Projekthandbuch, Projektauftrag

Gewählt bei

Immer (V-Modell-Kern)

F.3.3 Qualitätssicherung



Zusätzliche Themen

Projektabschlussbericht:

Qualitätsbewertung

Projektstatusbericht:

Qualitätsbewertung

Mitwirkungen

Projektleiter:

QS-Handbuch

QS-Verantwortlicher:

Projektabschlussbericht, Projektplan, Projektstatusbericht, Risikoliste

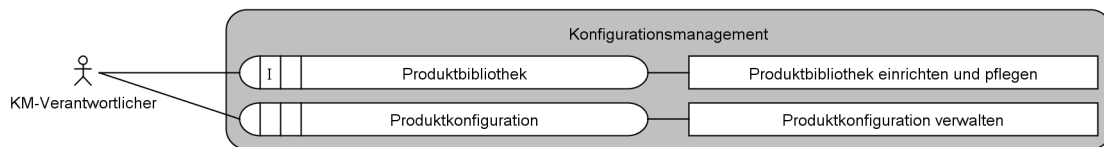
Qualitätsmanager:

QS-Handbuch

Gewählt bei

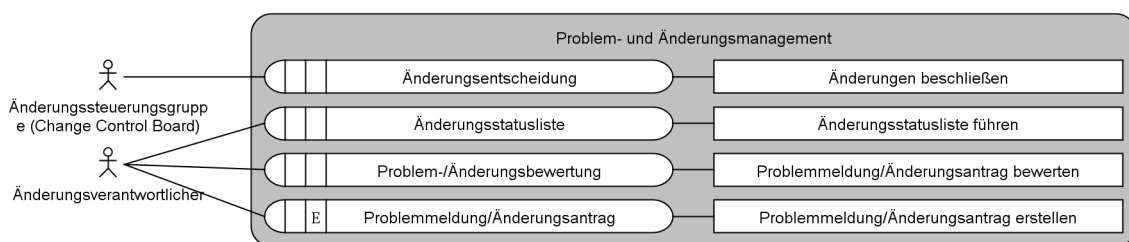
Immer (V-Modell-Kern)

F.3.4 Konfigurationsmanagement



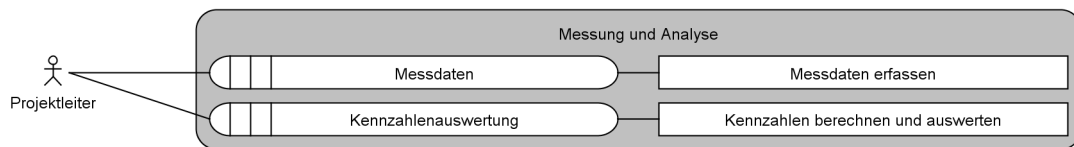
Zusätzliche Themen	Projekthandbuch: <u>Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement</u>
Mitwirkungen	KM-Verantwortlicher: <u>Projektabschlussbericht, Projekthandbuch, Projektplan, Projektstatusbericht</u> Projektleiter: <u>Produktbibliothek</u>
Gewählt bei	Immer (V-Modell-Kern)

F.3.5 Problem- und Änderungsmanagement



Zusätzliche Themen	Projekthandbuch: <u>Organisation und Vorgaben zum Problem- und Änderungsmanagement</u> Projektstatusbericht: <u>Problem- und Änderungsstatistik</u>
Mitwirkungen	KM-Verantwortlicher: <u>Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung</u> Änderungsverantwortlicher: <u>Projektstatusbericht, Änderungsentscheidung</u> QS-Verantwortlicher: <u>Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung</u>
Gewählt bei	Immer (V-Modell-Kern)

F.3.6 Projektcontrolling



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

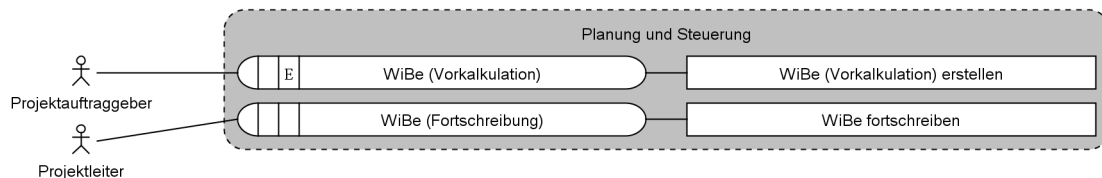
Organisation und Vorgaben zum Projektcontrolling

Gewählt bei

Projekttyp:

Systementwicklungsprojekt (AG), Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

F.3.7 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Mitwirkungen

Anforderungsanalytiker (AG):

WiBe (Fortschreibung)

Betriebsbeauftragter:

WiBe (Vorkalkulation)

Fachverantwortlicher:

WiBe (Vorkalkulation)

Multi-Projektkoordination:

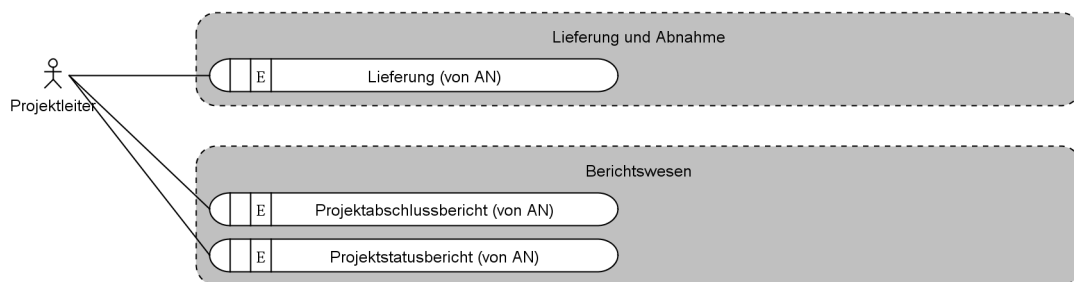
WiBe (Vorkalkulation)

Gewählt bei

Projekttyp:

Systementwicklungsprojekt (AG), Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

F.3.8 Vertragsschluss (AG)



Gewählt bei

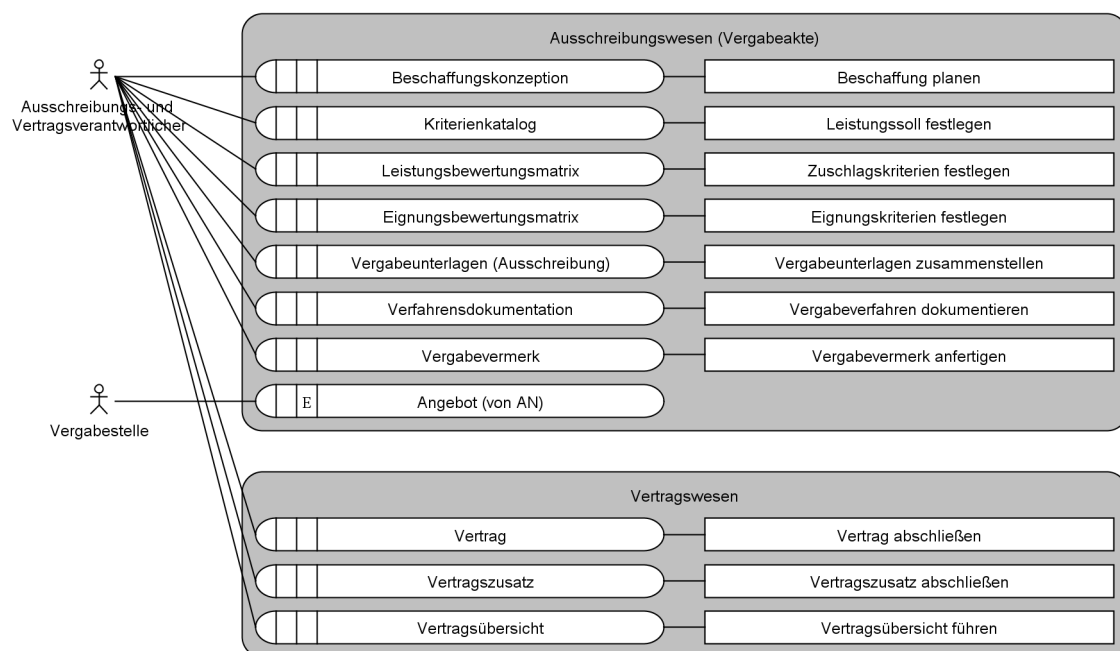
Projekttyp:

Systementwicklungsprojekt (AG)

Projektmerkmal:

Unterauftrag (Ja (Externer IT-Dienstleister, klassische SWE); Ja (Externer IT-Dienstleister, agile SWE); Ja (IT-Dienstleister des Bundes, klassische SWE); Ja (IT-Dienstleister des Bundes, agile SWE))

F.3.9 Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister)



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

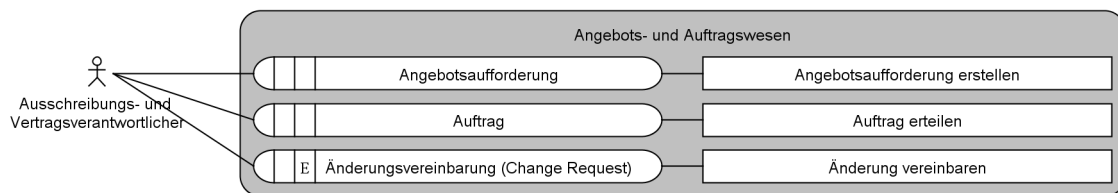
Vorgaben für das Projekthandbuch der Auftragnehmer, Organisation und Vorgaben zur Vergabe von Entwicklungsleistungen

QS-Handbuch:

Vorgaben für das QS-Handbuch der Auftragnehmer

Mitwirkungen	Anforderungsanalytiker (AG): <u>Kriterienkatalog</u>, <u>Leistungsbewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen</u> (Ausschreibung), <u>Vertrag</u> Vergabestelle: <u>Beschaffungskonzeption</u>, <u>Kriterienkatalog</u>, <u>Leistungsbewertungsmatrix</u>, <u>Eignungsbewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen</u> (Ausschreibung), <u>Vertrag</u>, <u>Vertragszusatz</u> Projektleiter: <u>Kriterienkatalog</u>, <u>Leistungsbewertungsmatrix</u>, <u>Eignungsbewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen</u> (Ausschreibung), <u>Vertrag</u> Projekteigner: <u>Kriterienkatalog</u>, <u>Leistungsbewertungsmatrix</u>, <u>Eignungsbewertungsmatrix</u>, <u>Vergabeunterlagen</u> (Ausschreibung) Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher: <u>Anforderungsbewertung</u>
Gewählt bei	Projektmerkmal: <u>Auftragnehmer</u> (Externer IT-Dienstleister), <u>Unterauftrag</u> (Ja (Externer IT-Dienstleister, klassische SWE); Ja (Externer IT-Dienstleister, agile SWE))

F.3.10 Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes)



Zusätzliche Themen	Projekthandbuch: <u>Organisation und Vorgaben zur Beauftragung eines IT-Dienstleisters des Bundes</u>
Gewählt bei	Projektmerkmal: <u>Auftragnehmer</u> (IT-Dienstleister des Bundes), <u>Unterauftrag</u> (Ja (IT-Dienstleister des Bundes, klassische SWE); Ja (IT-Dienstleister des Bundes, agile SWE))

F.3.11 Anforderungsfestlegung



Mitwirkungen	Anwender: <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u>, <u>Abnahmeprotokoll</u> Projektleiter: <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u> Projekteigner: <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u> Fachverantwortlicher: <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u> Verfahrensverantwortlicher (Fachseite): <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>, <u>Anforderungsbewertung</u>
Gewählt bei	Projekttyp: <u>Systementwicklungsprojekt (AG/AN)</u> Projektmerkmal: <u>Entwicklungsmethode (Klassische SWE)</u>

F.3.12 Anforderungsfestlegung (Bund)

Der Vorgehensbaustein enthält keine Produkte.

Zusätzliche Themen	Projekthandbuch: <u>Organisation und Vorgaben zum Anforderungsmanagement</u> Lastenheft Gesamtprojekt: <u>Ausgangssituation und Zielsetzung</u>, <u>Funktionale Anforderungen</u>, <u>Nicht-Funktionale Anforderungen</u>, <u>Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur</u>, <u>Lieferumfang</u>, <u>Abnahmekriterien</u> Lastenheft (Anforderungen): <u>Ausgangssituation und Zielsetzung</u>, <u>Funktionale Anforderungen</u>, <u>Nicht-Funktionale Anforderungen</u>, <u>Skizze des Lebenszyklus und der Gesamtsystemarchitektur</u>, <u>Lieferumfang</u>, <u>Abnahmekriterien</u>
Mitwirkungen	Geschäftsprozessmanager: <u>Lastenheft (Anforderungen)</u>
Gewählt bei	Projekttyp: <u>Systementwicklungsprojekt (AG/AN)</u> Projektmerkmal: <u>Entwicklungsmethode (Klassische SWE)</u>

F.3.13 Multi-Projektmanagement



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

Teilprojekte

Projektstatusbericht:

Gesamtprojektfortschritt

Lastenheft (Anforderungen):

Anforderungsverfolgung zu den Anforderungen (Lastenheft Gesamtprojekt)

Mitwirkungen

Anwender:

Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt

Projektleiter:

Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt

Projekteigner:

Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt

Fachverantwortlicher:

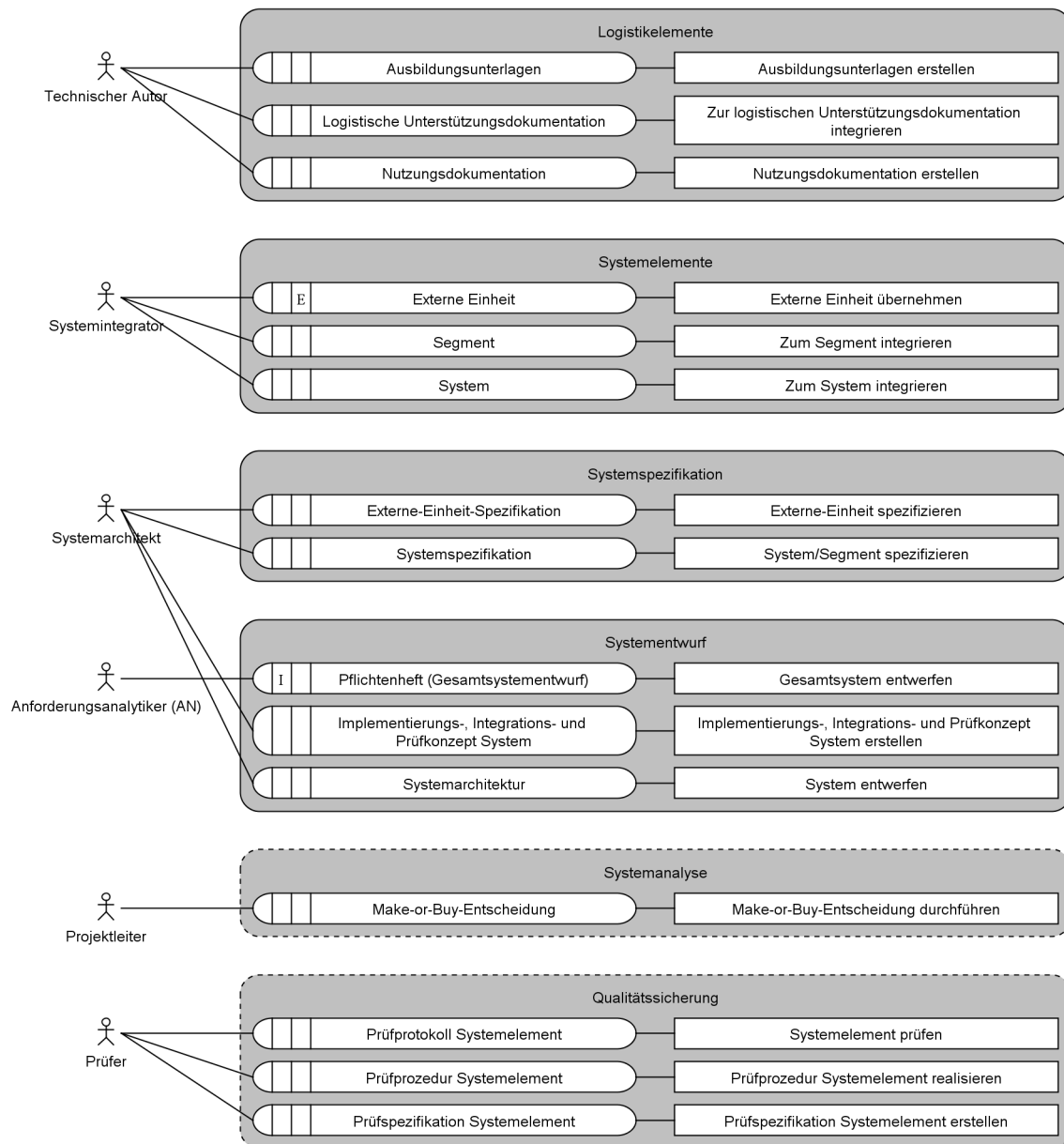
Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft Gesamtprojekt

Gewählt bei

Projekttypvariante:

AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern

F.3.14 Systemerstellung

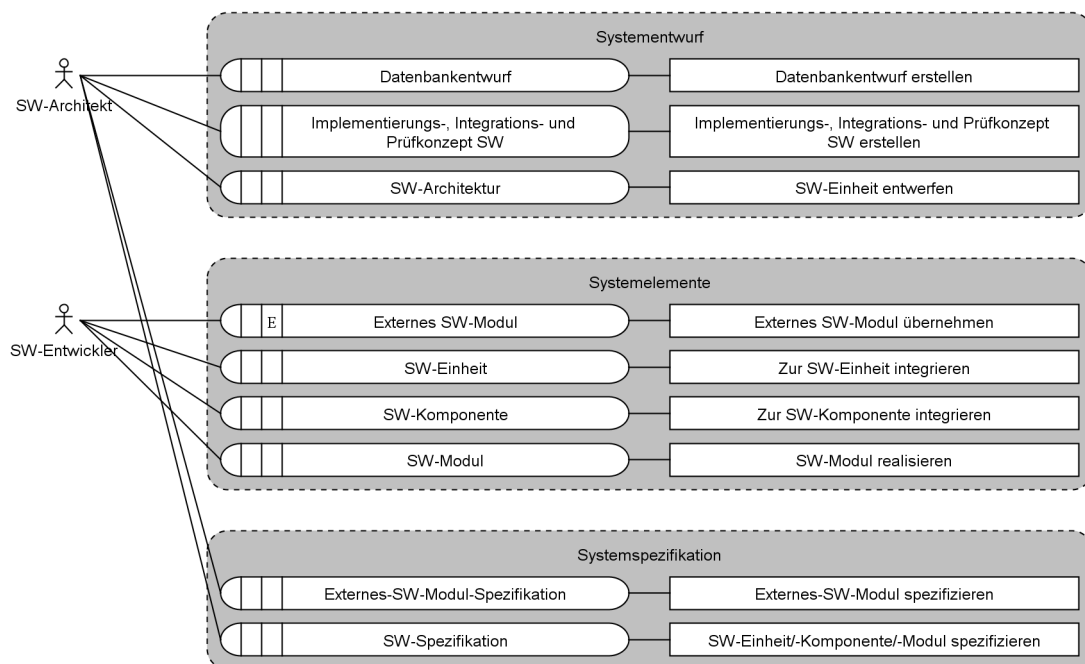


Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:
Organisation und Vorgaben zur Systemerstellung

Mitwirkungen	Vergabestelle: Externe Einheit, Make-or-Buy-Entscheidung Projekteigner: Make-or-Buy-Entscheidung Prüfer: Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Systemspezifikation QS-Verantwortlicher: Ausbildungsunterlagen, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Nutzungsdokumentation Systemarchitekt: Projekthandbuch, Projektplan, Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung, Ausbildungsunterlagen, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Make-or-Buy-Entscheidung, Nutzungsdokumentation, Prüfspezifikation Systemelement Systemintegrator: Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Make-or-Buy-Entscheidung, Prüfprotokoll Systemelement, Prüfprozedur Systemelement, Prüfspezifikation Systemelement, Systemspezifikation, Abnahmeprotokoll, Lieferung
Gewählt bei	Projekttyp: Systementwicklungsprojekt (AG/AN)

F.3.15 SW-Entwicklung



Mitwirkungen

Vergabestelle:

Externes SW-Modul

Prüfer:

Externes-SW-Modul-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Spezifikation

QS-Verantwortlicher:

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW

SW-Architekt:

Änderungsentscheidung, Problem-/Änderungsbewertung, Ausbildungsunterlagen, Externe-Einheit-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Make-or-Buy-Entscheidung, Nutzungsdokumentation, Prüfspezifikation Systemelement, Systemarchitektur

SW-Entwickler:

Ausbildungsunterlagen, Nutzungsdokumentation, Prüfprotokoll Systemelement, Datenbankentwurf, Externes-SW-Modul-Spezifikation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW, SW-Architektur, SW-Spezifikation

Systemarchitekt:

SW-Architektur

Systemintegrator:

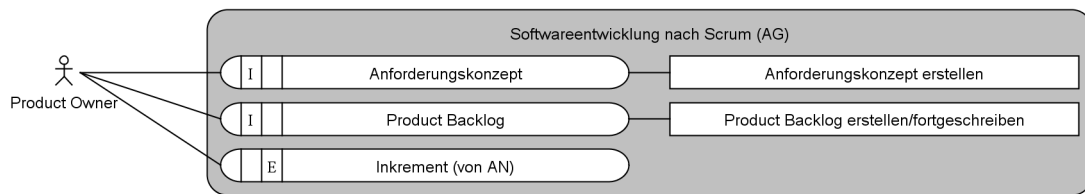
SW-Architektur

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Projektgegenstand (Software)

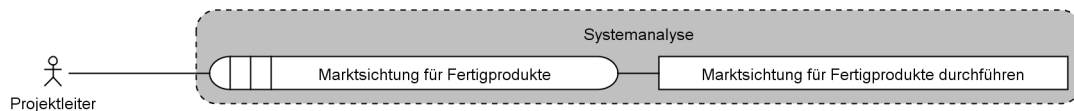
F.3.16 Agile SW-Entwicklung (AG)



Gewählt bei

Projektmerkmal:
Entwicklungsmethode (Agile SWE)

F.3.17 Evaluierung von Fertigprodukten



Zusätzliche Themen

Projekttagebuch:
Erfahrungen mit Fertigprodukten
QS-Handbuch:
Vorgaben für die Prüfspezifikation von Fertigprodukten
Make-or-Buy-Entscheidung:
Evaluierung der Fertigprodukte

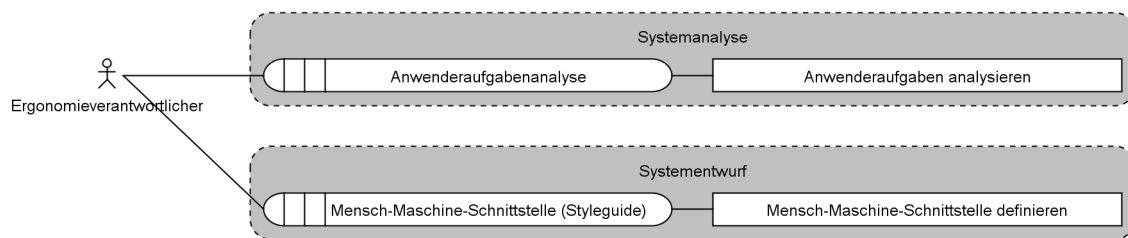
Mitwirkungen

Anforderungsanalytiker (AG):
Marktsichtung für Fertigprodukte
Vergabestelle:
Marktsichtung für Fertigprodukte
Systemarchitekt:
Marktsichtung für Fertigprodukte
Systemintegrator:
Marktsichtung für Fertigprodukte

Gewählt bei

Projektmerkmal:
Fertigprodukte (Ja)

F.3.18 Benutzbarkeit und Ergonomie



Mitwirkungen

Anwender:

Anwenderaufgabenanalyse

Ergonomieverantwortlicher:

Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf),
Nutzungsdokumentation, Prüfspezifikation Systemelement, Systemspezifikation,
Externes-SW-Modul-Spezifikation, SW-Spezifikation

Anforderungsanalytiker (AN):

Anwenderaufgabenanalyse

Technischer Autor:

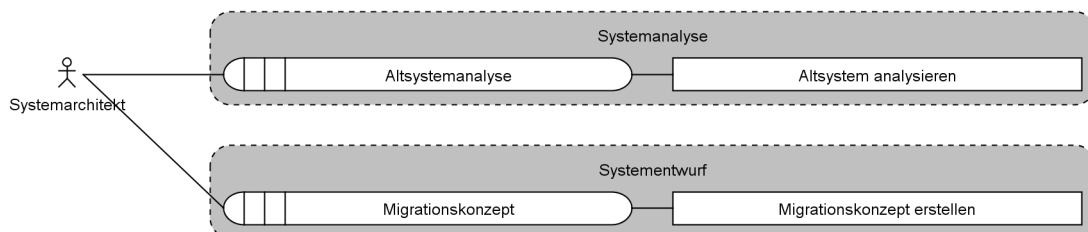
Anwenderaufgabenanalyse

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Benutzerschnittstelle (Ja)

F.3.19 Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen



Mitwirkungen

Systemintegrator:

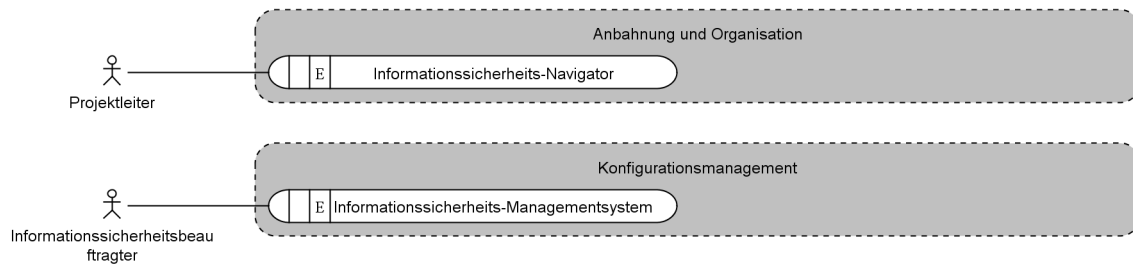
Migrationskonzept

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Altsystem (Ja)

F.3.20 Informationssicherheit und Datenschutz



Zusätzliche Themen

Projekthandbuch:

Organisation und Vorgaben zu Informationssicherheit und Datenschutz,
Organisation und Vorgaben zum Informationssicherheits-Managementsystem

Projektstatusbericht:

Sicherheitsrisiken

Abnahmeerklärung:

Bestätigung der Risikobehandlung

Mitwirkungen

Informationssicherheitsverantwortlicher:

Projekthandbuch, Abnahmeerklärung

Datenschutzverantwortlicher:

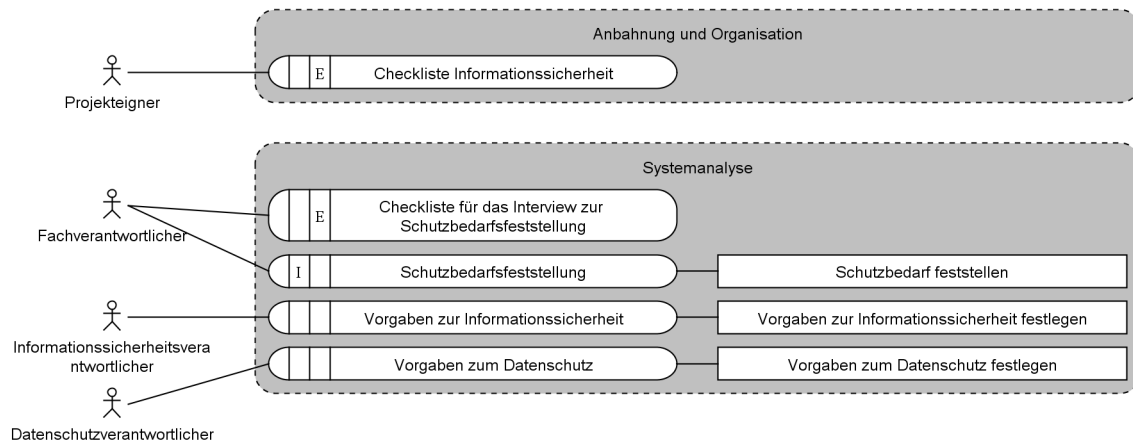
Projekthandbuch

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Informationssicherheit und Datenschutz (AG) (Ja), Informationssicherheit und Datenschutz (AG/AN) (Ja)

F.3.21 Informationssicherheit und Datenschutz (AG)



Zusätzliche Themen

Prüfspezifikation Inbetriebnahme:

Prüfkriterien für die Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit,
Prüfkriterien für die Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz

Betriebliche Freigabeerklärung:

Beurteilung des Systems aus Sicht der Informationssicherheit, Beurteilung des Systems aus Sicht des Datenschutzes

Mitwirkungen

Informationssicherheitsverantwortlicher:

Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen),
Schutzbedarfsfeststellung, Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation

Datenschutzverantwortlicher:

Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen),
Schutzbedarfsfeststellung, Vorgaben zur Informationssicherheit,
Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation

Informationssicherheitsbeauftragter:

Vorgaben zur Informationssicherheit

Datenschutzbeauftragter:

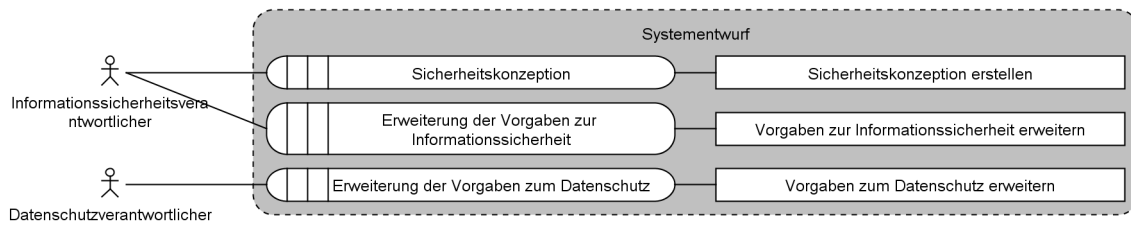
Vorgaben zum Datenschutz

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Informationssicherheit und Datenschutz (AG) (Ja), Informationssicherheit und Datenschutz (AG/AN) (Ja)

F.3.22 Informationssicherheit und Datenschutz (AN)



Zusätzliche Themen

Systemarchitektur:

Informationssicherheits- und datenschutzkritische Systemelemente

SW-Architektur:

Informationssicherheits- und datenschutzkritische SW-Elemente

Mitwirkungen

SW-Architekt:

Sicherheitskonzeption

Systemarchitekt:

Sicherheitskonzeption

Informationssicherheitsverantwortlicher:

Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Systemarchitektur, SW-Architektur

Datenschutzverantwortlicher:

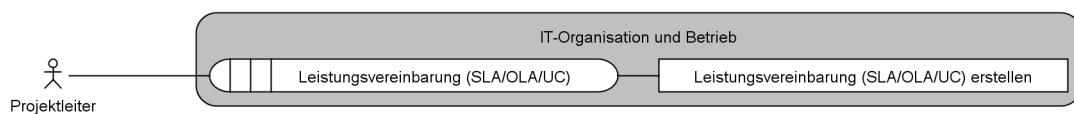
Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Systemarchitektur, SW-Architektur, Sicherheitskonzeption, Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit

Gewählt bei

Projektmerkmal:

Informationssicherheit und Datenschutz (AG/AN) (Ja)

F.3.23 Betriebsübergabe (Bund)



Mitwirkungen

Anwender:

Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

Verfahrensverantwortlicher (Fachseite):

Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb):

Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

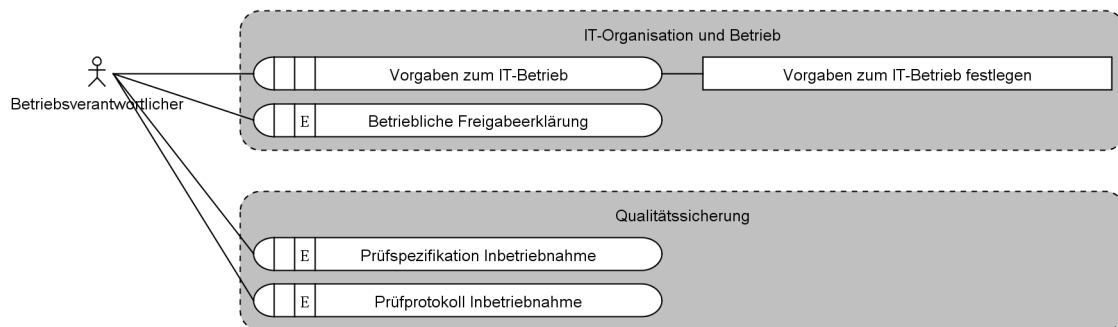
Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung):

Leistungsvereinbarung (SLA/OLA/UC)

Gewählt bei**Projektmerkmal:**

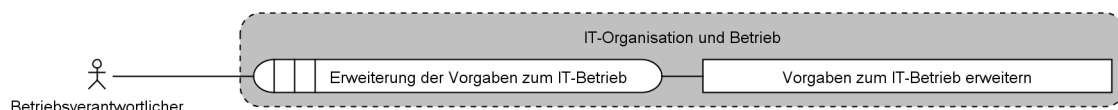
Betriebsübergabe (AG) (Ja), Betriebsübergabe (AG/AN) (Ja)

F.3.24 Betriebsübergabe (AG)

**Zusätzliche Themen****Projekthandbuch:**Organisation und Vorgaben zum IT-Betrieb**Mitwirkungen****Betriebsbeauftragter:**Vorgaben zum IT-Betrieb**Betriebsverantwortlicher:**Projekthandbuch, Lastenheft Gesamtprojekt, Lastenheft (Anforderungen), Abnahmeprotokoll, Abnahmespezifikation**Verfahrensverantwortlicher (Fachseite):**Projektabschlussbericht**Verfahrensverantwortlicher (IT-Betrieb):**Projektabschlussbericht**Verfahrensverantwortlicher (Weiterentwicklung):**Projektabschlussbericht**Gewählt bei****Projektmerkmal:**

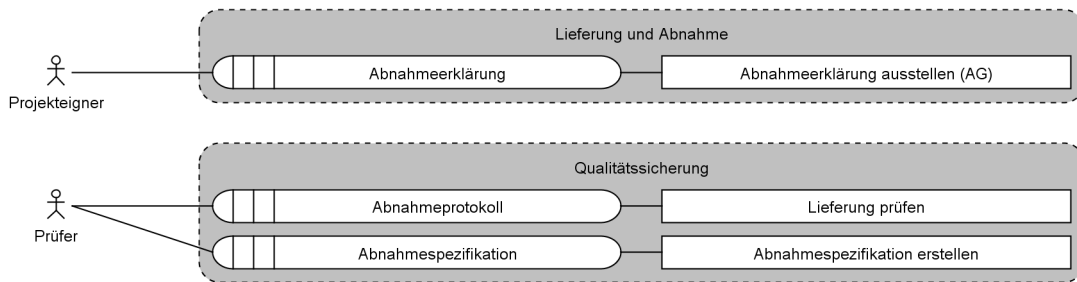
Betriebsübergabe (AG) (Ja), Betriebsübergabe (AG/AN) (Ja)

F.3.25 Betriebsübergabe (AN)

**Zusätzliche Themen****Systemarchitektur:**Auswirkungen auf den IT-Betrieb**SW-Architektur:**Auswirkungen auf den IT-Betrieb

Mitwirkungen	Betriebsverantwortlicher: <u>Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Systemarchitektur, SW-Architektur, Sicherheitskonzeption</u>
Gewählt bei	Projektmerkmal: <u>Betriebsübergabe (AG/AN) (Ja)</u>

F.3.26 Lieferung und Abnahme (AG)



Mitwirkungen	Vergabestelle: <u>Abnahmeerklärung</u> Projektleiter: <u>Abnahmeerklärung</u> QS-Verantwortlicher: <u>Abnahmeerklärung</u> Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlicher: <u>Abnahmeerklärung</u>
Gewählt bei	Projekttyp: <u>Systementwicklungsprojekt (AG), Systementwicklungsprojekt (AG/AN)</u> Projektmerkmal: <u>Unterauftrag (Ja (Externer IT-Dienstleister, klassische SWE); Ja (Externer IT-Dienstleister, agile SWE); Ja (IT-Dienstleister des Bundes, klassische SWE); Ja (IT-Dienstleister des Bundes, agile SWE))</u>

F.3.27 Lieferung und Abnahme (AN)



Zusätzliche Themen	QS-Handbuch: <u>Organisation und Vorgaben zur Qualitätssicherung der Auslieferung</u>
Gewählt bei	Projekttyp: <u>Systementwicklungsprojekt (AG/AN)</u>

F.4 Tailoringindex

Modellelement	Typ	Seite
AG/AN-Projekt mit Entwicklung, Weiterentwicklung oder Migration	Projekttypvariante	248
AG/AN-Projekt mit Wartung und Pflege	Projekttypvariante	249
Agile SW-Entwicklung (AG)	Vorgehensbaustein	266
AG-Projekt mit einem Auftragnehmer	Projekttypvariante	246
AG-Projekt mit mehreren Auftragnehmern	Projekttypvariante	246
Altsystem	Projektmerkmal	251
Anforderungsfestlegung	Vorgehensbaustein	261
Anforderungsfestlegung (Bund)	Vorgehensbaustein	261
Auftragnehmer	Projektmerkmal	249
Benutzbarkeit und Ergonomie	Vorgehensbaustein	267
Benutzerschnittstelle	Projektmerkmal	251
Betriebsübergabe (AG/AN)	Projektmerkmal	254
Betriebsübergabe (AG)	Projektmerkmal	254
Betriebsübergabe (AG)	Vorgehensbaustein	271
Betriebsübergabe (AN)	Vorgehensbaustein	271
Betriebsübergabe (Bund)	Vorgehensbaustein	270
Entwicklungsmethode	Projektmerkmal	250
Evaluierung von Fertigprodukten	Vorgehensbaustein	266
Fertigprodukte	Projektmerkmal	250
Informationssicherheit und Datenschutz	Vorgehensbaustein	268
Informationssicherheit und Datenschutz (AG/AN)	Projektmerkmal	253
Informationssicherheit und Datenschutz (AG)	Projektmerkmal	253
Informationssicherheit und Datenschutz (AG)	Vorgehensbaustein	269
Informationssicherheit und Datenschutz (AN)	Vorgehensbaustein	270
Konfigurationsmanagement	Vorgehensbaustein	257
Lieferung und Abnahme (AG)	Vorgehensbaustein	272
Lieferung und Abnahme (AN)	Vorgehensbaustein	272
Multi-Projektmanagement	Vorgehensbaustein	262

Modellelement	Typ	Seite
Problem- und Änderungsmanagement	Vorgehensbaustein	257
Projektcontrolling	Vorgehensbaustein	258
Projektgegenstand	Projektmerkmal	250
Projektmanagement	Vorgehensbaustein	255
Projektmanagement (Bund)	Vorgehensbaustein	256
Prototypentwicklung	Projektmerkmal	251
Qualitätssicherung	Vorgehensbaustein	256
SW-Entwicklung	Vorgehensbaustein	265
Systementwicklungsprojekt (AG/AN)	Projekttyp	247
Systementwicklungsprojekt (AG)	Projekttyp	246
Systemerstellung	Vorgehensbaustein	263
Unterauftrag	Projektmerkmal	252
Vertragsschluss (AG)	Vorgehensbaustein	259
Vertragsschluss (mit externem IT-Dienstleister)	Vorgehensbaustein	259
Vertragsschluss (mit IT-Dienstleister des Bundes)	Vorgehensbaustein	260
Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen	Vorgehensbaustein	267
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	Vorgehensbaustein	258

G Referenz Arbeitshilfen

G.1 Methoden und Werkzeuge

G.1.1 Methodenreferenzen

G.1.1.1 Anforderungsanalyse

Ziel der Anforderungsanalyse ist die Identifikation, die Beschreibung und die Qualitätssicherung von Anforderungen. Die Anforderungsanalyse kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden:

Anwendungsfall-Modellierung

Zielsetzung der Methode ist die Erfassung und Darstellung der aus Sicht von externen Bedienungseinheiten (Akteure) an ein System gestellten funktionalen Anforderungen. Die Anforderungen sind in Form von Anwendungsfällen, den "Use Cases", zu beschreiben. Ein Anwendungsfall kann in einer Reihe von Szenarios konkretisiert werden. Externe Bedienungseinheiten (z.B. Mitarbeiter, Projektleiter oder Administrator) repräsentieren Rollen, die von konkreten Personen, Maschinen, Computer-"Tasks" oder anderen Systemen eingenommen werden können.

Ein Anwendungsfall wird durch eine Bedienungseinheit ausgelöst. Seine Beschreibung beinhaltet die Dialoge beziehungsweise Interaktionen, die zur Bearbeitung einer Aufgabe zwischen dieser Bedienungseinheit und dem System "gefordert" werden. Für die Beschreibung der Interaktionen wird eine Folge von Aktionen und Ereignissen festgelegt, die von der initiiierenden Bedienungseinheit, dem System oder anderen Bedienungseinheiten ausgelöst werden. Es sind nur die Aktionen beziehungsweise Ereignisse festzulegen, die aus der Sicht der Bedienungseinheit erkennbar sind, nicht aber Details, die beschreiben, wie das System intern arbeiten soll.

Die für ein System spezifizierten Anwendungsfälle repräsentieren in ihrer Gesamtheit die anwendungsorientierten, funktionalen Anforderungen an das System. Damit die Beschreibung vollständig ist, sollten möglichst alle erkannten Anwendungsfälle in dieser Form spezifiziert werden.

Interviewtechnik

Eine Möglichkeit der Anforderungsermittlung ist die Interviewtechnik. Hierbei werden die künftigen Anwender in einem vorgegebenen und formalisierten Verfahren befragt. Mit dieser Interviewtechnik soll es möglich sein, unterschiedliche Gruppen zu bilden und schwer quantifizierbare, quantifizierbare und ergänzende Nutzenpotenziale abzufragen. Bei einem solchen Vorgehen ist es unerlässlich, dass für die Quantifizierung der Nutzenpotenziale alle betroffenen Bereiche einbezogen sind und aktiv mitwirken. Ohne diese Mitarbeit lassen sich vorab zwar fiktive Werte annehmen, diese können aber von den betroffenen Bereichen nachträglich sehr leicht in Frage gestellt werden. Eine definierte Interviewmethode ist die "Structured Hierarchical Interviewing for Requirement Analysis" (SHIRA). Sie setzt zu einem sehr frühen Zeitpunkt an. SHIRA versucht, die konkrete Bedeutung der Produktattribute wie "einfach", "innovativ", "kontrollierbar" oder "eindrucksvoll" für ein mögliches Softwareprodukt zu verstehen.

Dialog Design Modellierung

Ziel der "Dialog Design Modellierung" ist es, die Struktur eines Nutzerdialogs mit Bildschirmmasken zu modellieren. Das Layout der Bildschirmmasken bleibt hierbei unberücksichtigt. Die Masken können lediglich typisiert werden (z.B. Typ: Eingabemaske).

Systemverhaltensmodelle

Ziel der Erstellung von Systemverhaltensmodellen ist es, die Anforderungen an das dynamische Verhalten eines Systems mittels eines Modells zu präzisieren. Besondere Beachtung finden hierbei der Einfluss von (externen) Ereignissen auf das System sowie mögliche Nebenläufigkeiten innerhalb des Systems. Dieses Modell dient insbesondere dem Abgleich mit den Anforderungen des Anwenders und der Präzisierung bezüglich Vollständigkeit, Eindeutigkeit, etc.

Kosten-Nutzen-Analyse bei Anforderungen

Bei der Anforderungsanalyse wird häufig eine Kosten-Nutzen-Analyse zur Priorisierung der Anforderungen durchgeführt. Hier bei handelt es sich um eine Untersuchung mit dem Ziel, eine Empfehlung auszusprechen, ob der zu erwartende Nutzen der Realisierung einer Anforderung die zu erwartenden Kosten rechtfertigt. Damit können Anforderungen nachgeordneter Bedeutung leichter eliminiert werden.

Einsatz von Kreativitätstechniken

Um der Heterogenität der verschiedenen Beteiligten in der Anforderungsermittlung erfolgreich begegnen zu können, müssen manchmal ungewöhnliche Wege gegangen werden. Kreativitätstechniken dienen dem Zweck, dem Denken in herkömmlichen Bahnen den Rücken zu kehren und ungewöhnliche, kreative Ideen zu ermöglichen. Kreativitätstechniken eignen sich nicht für die Ermittlung einer detaillierten Beschreibung des präzisen Verhaltens eines Systems. Statt dessen dienen sie dem Durchbrechen von Schranken, die die eigene Denkweise und die Fremdartigkeit anderer Denkweisen der Anforderungsermittlung aufzwingen können.

Folgende Kreativitätstechniken können je nach Situation in Frage kommen:

- Brainstorming,
- Brainstorming paradox (es werden Ereignisse gesammelt, die nicht erreicht werden sollen),
- Methode 6-3-5 (schriftliches Brainstorming: 6 Teilnehmer entwickeln jeweils 3 Ideen, diese werden 5 mal herumgereicht bis jeder Teilnehmer jede Karte einmal besessen hat),
- Wechsel der Perspektive (jeder Teilnehmer betrachtet das Problem aus einer unterschiedlichen, vorher definierten Perspektive heraus),
- Walt Disney Methode (Einteilung der Teilnehmer in die Gruppen Träumer/Visionär, Realist und Kritiker),
- Bionik/Bisoziation (finden von passenden Assoziationen zum Problem und Diskussion möglicher Lösungsmöglichkeiten für das Analogon).

Einsatz von Beobachtungstechniken

Der Anwender weiß am besten darüber Bescheid, welche Aufgaben in seinem Tagesgeschäft anfallen und wie sie bestritten werden können. Häufig zeigt sich jedoch, dass der Anwender aus verschiedenen Gründen bewusst oder unbewusst keine passende Beschreibung seiner Tätigkeiten liefert. Beobachtungstechniken dienen dem Zweck, dem Anforderungsanalytiker Einblick in die Welt des Anwenders zu bieten. Diese Techniken können sehr zeitaufwändig sein, allerdings bieten sie das Potential, dass der Anforderungsanalytiker die anfallenden Aufgaben wirklich verstehen und eigene Anforderungen an ein System zur Unterstützung dieser Aufgaben stellen kann.

Folgende Beobachtungstechniken können angewandt werden:

- Feldbeobachtung (der Anforderungsanalytiker beobachtet die Anwender bei seiner täglichen Arbeit),
- Apprenticing (der Anforderungsanalytiker erlernt die Tätigkeiten des Anwenders und wendet sie an).

Produkte	<u>Lastenheft (Anforderungen), Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Systemspezifikation, Externes-SW-Modul-Spezifikation, Projektvorstudie</u>
Quellen	<u>Coc00, Rup04</u>

G.1.1.2 Bewertungsverfahren

Im Rahmen von IT-Projekten ergibt sich immer öfter der Bedarf nach Verfahren, mit denen Vorgaben wie die Anforderungen aus dem Lasten- oder Pflichtenheft oder die Evaluierung von Fertigprodukten nach möglichst transparenten und nachvollziehbaren Kriterien qualitativ wie quantitativ bewertet werden können. Im Laufe der letzten 10 Jahre haben sich hierfür einige Standardbausteine herauskristallisiert.

Weighted Scoring Model (WSM)

Einer dieser Standardbausteine ist das gewichtende Bewertungsmodell (WSM) [Schw04]. In einem ersten Schritt werden hierbei Bewertungskriterien definiert, die dann nach Bedeutung für das Gesamtsystem gewichtet werden (z.B. essentiell, sehr wichtig, wichtig, nice-to-have, oder 10, 7, 5 oder 3 Punkte). In der Evaluierung wird der Erfüllungsgrad der einzelnen Kriterien festgehalten, z.B. 70%. Durch die Multiplikation des Erfüllungsgrades mit der Punktzahl pro Kriterium ergibt sich das Bewertungsergebnis, z.B. $70\% * 7 \text{ Punkte} = 4,9 \text{ Punkte}$. Die Summe aller bewerteten Kriterien ergibt die Bewertung des Bewertungsgegenstands, die dann mit den Ergebnissen der anderen Punkte verglichen werden kann. Zusätzlich können noch Mindestpunktzahlen definiert werden, bei deren Unterschreiten durch sämtliche Teilaspekte entsprechende Folgerungen für das Gesamtprojekt eintreten (wenn dies etwa für Fertigprodukte ergibt, dass ein Zukauf keine realistische Möglichkeit mehr darstellt, sondern nur noch die Individualentwicklung als gangbarer Weg bleibt).

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Ähnlich ist das AHP-Verfahren, das ebenfalls auf einer Entscheidungsmatrix beruht. Die Kriterien werden in Hierarchieebenen der Relevanz entsprechend angeordnet und paarweise miteinander verglichen und ausgewertet (s.u.a. Kon96).

Beiden Methoden, aber insbesondere dem AHP, ist das Risiko gemein, dass das Gesamtmodell durch falsche Gewichtungen in sich inkonsistent wird und somit seine Aussagekraft verliert. Auch in Hinsicht auf den mit der Evaluierung verbundenen Aufwand sollte also immer darauf geachtet werden, dass sich die Komplexität des Modells in Grenzen hält.

Sonderfall COTS-Software

Ziel der Evaluierung von Standardsoftware bzw. Softwarekomponenten ist es, Vergleichsmethoden und -kriterien zu finden und anzuwenden, die die Bewertung und Auswahl von Fertigprodukten ermöglichen. Dies ist ein Thema, das seit etwa 1990 international diskutiert wird, seitdem zunehmend nicht mehr die individuellen Systementwicklungen, sondern der Einsatz und die Integration von Standardapplikationen im Vordergrund des kommerziellen IT-Einsatzes stehen.

Transaktionskostenanalyse

Generell wurde das Thema zunächst im Bereich der Industrieproduktion akut, aber bald auch für den IT-Bereich übernommen: ist es kostengünstiger und effektiver, ein Teil- oder Endprodukt selbst zu fertigen oder zuzukaufen? Hierzu wurde die Transaktionskostentheorie (TCT) [Wil75, Wan02] entwickelt, die die einzelnen Komponenten zunächst danach bemisst, wie *spezifisch* sie für den fraglichen Prozess sind: je spezifischer, desto eher empfiehlt sich die Eigenproduktion und je weniger spezifisch, umso sinnvoller ist der Zukauf. Zum zweiten werden die *Unwägbarkeiten*, die Risiken, bewertet, gefolgt von der *Häufigkeit* des Einsatzes und der *Reputation* des Anbieters als Kriterien für die Eigen- oder Fremdproduktion.

Zwischenzeitlich entstand eine Vielzahl von Modellen, die Kombinationen unterschiedlicher Bewertungsverfahren propagieren [als kleine Auswahl s. Kon96, PD99, LMTc01, AF02].

Produkte	Anforderungsbewertung, Make-or-Buy-Entscheidung, Marktsichtung für Fertigprodukte, Projektvorstudie, Leistungsbewertungsmatrix
Quellen	AF02, Kon96, LMTc01, PD99, Schw04, Wan02, Wil75

G.1.1.3 Datenbankmodellierung

Die Datenbankmodellierung setzt sich dabei aus mehreren Teilmethoden zusammen:

ER-Modellierung: Bei der Entity-Relationship-Modellierung (ER-Modellierung) wird im Rahmen einer vorgegebenen Aufgabenstellung ein Datenmodell erstellt, das sich im Allgemeinen allein an den fachlichen Gegebenheiten und an der Sicht der Anwender, nicht an der IT-Realisierung, orientiert. Ziel der ER-Modellierung ist es, die Objekte, die durch Daten in einem informationsverarbeitenden System repräsentiert werden und ihre Beziehungen untereinander zu beschreiben. Die Erstellung eines ER-Modells erfolgt in einer Top-down-Vorgehensweise, bei der in jedem Entwurfsschritt detailliertere, verfeinerte Strukturen entstehen. Das Darstellungsmittel der ER-Modellierung ist das ER-Diagramm. Ein ER-Diagramm besteht im Wesentlichen aus:

- Der Darstellung von Entitätstypen, Beziehungstypen, Kardinalitäten durch entsprechend unterschiedliche grafische Symbole, und
- Der Angabe der Namen aller Entitätstypen und Beziehungstypen im Diagramm.

Data Navigation Modelling: Die Methode "Data Navigation Modelling" dient dazu, aus einem ER-Modell eine am Datenbankmanagementsystem ausgerichtete Datenstruktur zu erstellen. Insbesondere für die Erstellung leistungsfähiger, hierarchischer und netzwerkartiger Datenbankstrukturen ist Data Navigation Modelling hilfreich.

Normalisierung: Ziel der "Normalisierung" ist die Bildung von Datenstrukturen (Entitätstypen mit Attributen), so dass gewisse Gesetzmäßigkeiten, sogenannte Normalisierungsregeln, eingehalten werden, die unter anderem Folgendes bewirken:

- Elimination von Redundanzen,
- Elimination von Anomalien, die beim Einfügen, Löschen oder bei der Modifikation von Daten in Datenstrukturen auftreten können.

Produkte	Datenbankentwurf
Quellen	KE04

G.1.1.4 Designverifikation

Ziel der Designverifikation ist es, mathematisch exakt nachzuweisen, dass die verfeinerte Spezifikation die Anforderungen der Ausgangsspezifikation weiterhin erfüllt. Sie weist mit den Mitteln der formalen Logik nach, dass eine formale Spezifikation (Feinspezifikation) die Verfeinerung einer Ausgangsspezifikation ist und alle Anforderungen an die Ausgangsspezifikation ebenfalls erfüllt. Eine Spezifikation wird durch weitere Detaillierung und Konkretisierung der Aussagen und Bedingungen verfeinert.

Die Designverifikation kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden:

Software Architecture Analysis Method (SAAM)

SAAM ist eines der einfacheren Verfahren zur szenariobasierten Architekturbewertung, das als erstes publiziert wurde. SAAM eignet sich zur Untersuchung von Softwarearchitekturen im Hinblick auf Qualitätsattribute (qualitative Anforderungen) wie

- Modifizierbarkeit,
- Portierbarkeit,
- Erweiterbarkeit,
- Performance,
- Verlässlichkeit,

aber auch zur Evaluation des Funktionsumfangs (funktionale Anforderungen) einer Softwarearchitektur. Grundsätzlich werden bei einer SAAM-Bewertung Szenarios entworfen, priorisiert und den von ihnen betroffenen Teilen der zu untersuchenden Softwarearchitektur zugeordnet. Bereits dies kann auf Probleme in der Architektur hinweisen.

Architecture Tradeoff Analysis Method (ATAM)

Mit ATAM werden die Design-Entscheidungen der Architektur überprüft. Es wird überprüft, ob die Design-Entscheidungen die Qualitätsanforderungen in zufrieden stellender Weise unterstützen. Die Risiken und Kompromisse in der Architektur werden identifiziert und dokumentiert.

Der Prozess läuft in zwei Phasen ab. In der ersten Phase werden die notwendigen Bestandteile präsentiert. Danach wird die Architektur untersucht und analysiert. In der zweiten Phase wird getestet, ob die Analyse und die Untersuchung richtig und vollständig waren. Danach werden die Ergebnisse zusammengefasst.

Produkte	Systemarchitektur, SW-Architektur
Quellen	THE03

G.1.1.5 Geschäftsprozessmodellierung

Ziel der Geschäftsprozessmodellierung ist die Spezifikation von Geschäftsprozessen und deren Optimierung. Die Geschäftsprozessmodellierung kann durch folgende Methoden durchgeführt werden:

Geschäftsprozessoptimierung

In einem Geschäftsprozess sollen die Ziele Dritter (Kunden, Bürger etc.) erfüllt werden und diese deshalb auch zu Prozess-"Beteiligten" gemacht werden. Wesentliche Merkmale eines Geschäftsprozesses sind:

- die Kundenorientierung (hier sind auch verwaltungsinterne "Kunden" gemeint) und
- die Erreichung eines Nutzeneffekts (für den Kunden und die Organisation selbst).

Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Ansätze für die Geschäftsprozessoptimierung:

- der radikale Weg des Business (Process)Reengineering (BPR) nach Hammer und Champy und
- die behutsamere Vorgehensweise des Kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP).

Business Reengineering

Das Business Reengineering nach Hammer und Champy ist ein fundamentales Überdenken und radikales Umgestalten von Unternehmen oder wesentlichen Unternehmensprozessen. Dabei bedeutet fundamental, dass die Frage des "Was und Warum" vor dem "Wie" stehen muss. Außerdem soll sich die Reorganisation nicht nur auf Teilbereiche, sondern auf das ganze Unternehmen oder zumindest auf die wesentlichen Unternehmensprozesse beziehen. "Radikal" bedeutet für Hammer und Champy, dass im Prinzip "ganz von vorne" angefangen wird und bestehende Abläufe und Strukturen grundsätzlich in Frage zu stellen sind. Der Ansatz bietet wichtige Ideen, Methoden und Denkanstöße, die auch bei allen anderen Formen der (Unternehmens-)Reorganisation von Bedeutung sind beziehungsweise sein können.

Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

Die Theorie des KVP ist die europäische Variante des so genannten japanischen Weges (KAIZEN). Sie beschreibt eine systematische Vorgehensweise zum Erkennen und Beseitigen von Verschwendung von Ressourcen sowie zur Verbesserung der Arbeitsprozesse und des Arbeitsumfeldes. Nach dem Motto "Der Weg ist das Ziel" setzt KVP auf ständige kleinere Verbesserungen der Geschäftsprozesse anstelle einer grundlegenden Innovation beziehungsweise Reorganisation. Das unterscheidet KVP vom BPR. Die Gemeinsamkeit mit dem BPR und damit das Neue gegenüber den herkömmlichen Organisationsverfahren ist jedoch die Prozessorientierung und damit die Abkehr vom Funktionsdenken.

Der Ansatz des KVP ist weder revolutionär noch radikal, sondern hat sich aus langjährigen Erfahrungen gebildet. Insofern ist der Ansatz wesentlich praxisorientierter als der des BPR und berücksichtigt in größerem Maße die Probleme, die bei der Reorganisation von Unternehmensprozessen auftreten.

Anwendungsfall-Modellierung

Siehe entsprechender Absatz in Methodenreferenz *Anforderungsanalyse*

Produkte	Lastenheft (Anforderungen), Projektvorstudie
Quellen	BG03

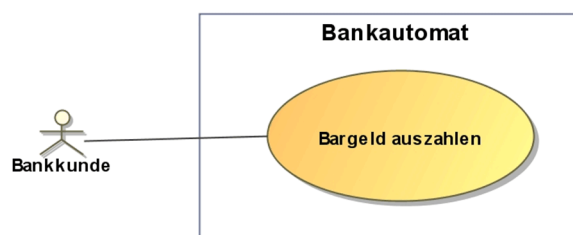
G.1.1.6 Modellierung funktionaler Anforderungen (UML)

Die Unified Modeling Language (UML) eignet sich insbesondere für die Beschreibung funktionaler Anforderungen. Diese Methodenreferenz stellt dar, wie ein Ausschnitt der Modellierungssprache verwendet werden kann, um fachliche Zusammenhänge und Systemverhalten zu modellieren. Die Modellierung verwendet

- Anwendungsfalldiagramme,
- Aktivitätsdiagramme,
- Anwendungsfalltabellen (ergänzend zur UML) und
- Klassendiagramme.

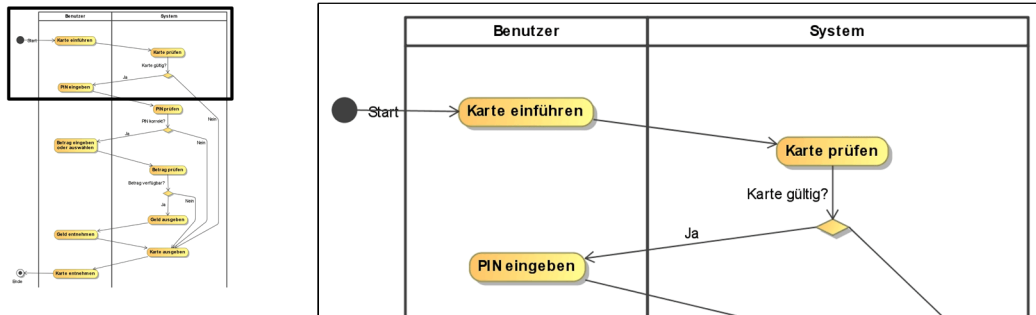
Anwendungsfalldiagramm: Überblick über die Systemfunktionalität

Ein Anwendungsfalldiagramm gibt einen ersten Überblick über die Gesamtheit der Anwendungsfälle und somit über die Definition des Systemverhaltens. Es beschreibt, was das System ist, was das System an Verhalten und Funktionalität umfasst und mit welchen Akteuren das System interagiert. Ausgehend von den im Anwendungsfalldiagramm dargestellten Anwendungsfällen werden diese in einem weiteren Schritt ausführlicher beschrieben. Je nach Komplexität kann dies entweder textlich oder modellbasiert erfolgen. Handelt es sich um nicht-komplexe bzw. nur gering-komplexe Anwendungsfälle, ist es ausreichend, Anwendungsfälle mit einer kurzen textlichen Beschreibung zu versehen. Ansonsten sind die beiden nachfolgend genannten Beschreibungsmöglichkeiten empfehlenswert.



Aktivitätsdiagramm: Detaillierung des Systemverhaltens

Zeichnen sich die Anwendungsfälle dahingegen als mittel bis stark komplex ab, ist es sinnvoll, diese mittels Aktivitätsdiagrammen näher zu erläutern. Die Aktivitätsdiagramme vermitteln auf einen Blick und ausdrucksstark, was der Normalablauf ist und wie Alternativabläufe aussehen, welche Vorbedingungen und auslösende Ereignisse existieren. Eine optische Trennung zwischen System und Akteur ("Swimlane") kann die Interaktion des Systems mit der Außenwelt noch übersichtlicher darstellen.



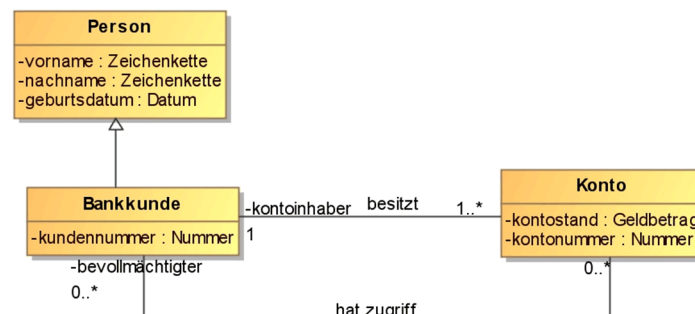
Anwendungsfalltabelle: Ergänzende Informationen

Informationen zu Priorität, Stakeholdern und dem Querbezug zu nicht-funktionalen Anforderungen können nicht unmittelbar modelliert werden. Es empfiehlt sich, für jeden Anwendungsfall eine Tabelle nach folgendem Muster zu hinterlegen:

Kurzbeschreibung	Hier erfolgt eine kurze und prägnante Beschreibung der Fachlichkeit des Anwendungsfalls.
Vorbedingung / Auslösendes Ereignis	Hier werden zum Einen die Voraussetzungen für den Anwendungsfall (der Zustand, in dem sich das System vor Ausführung befindet) beschrieben und zum Anderen die Ereignisse, die den Anwendungsfall auslösen.
Normalablauf	Hier erfolgt eine Beschreibung des Ablaufs des Anwendungsfalls, so wie er sich im Normalfall (in der Mehrzahl der Fälle) verhält. Dabei wird der Ablauf in einzelnen Schritten dargestellt.
Nachbedingung(en) / Ergebnis	Hier werden zum Einen die Zustände, in dem sich das System nach Ausführung des Anwendungsfalls befindet, und zum Anderen die Ergebnisse für den Anwender angegeben.
Akteure	Hier werden alle Akteure aufgeführt, die an dem Anwendungsfall in irgendeiner Form beteiligt sind und somit mit dem beschriebenen Anwendungsfall in Beziehung stehen.
Priorität	Für die Angabe der Priorität wird aus der Prioritätenskala (siehe Methodenreferenz <u>Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog</u> im Teil Methodenreferenzen des V-Modell XT Bund) genau eine festgelegt.
Stakeholder	Gibt es für den hier beschriebenen Anwendungsfall konkrete Stakeholder (über die Akteure hinaus), dann werden diese hier aufgeführt.
Alternativabläufe	Hier erfolgt eine Beschreibung des Ablaufs des Anwendungsfalls, so wie er sich in Sonder- bzw. Ausnahmefällen verhält. Dabei wird der Ablauf in einzelnen Schritten dargestellt. Es können sich bei Alternativabläufen andere Nachbedingungen bzw. Ergebnisse als im Normalablauf ergeben. Diese werden dann hier angegeben.
Querbezug zu nicht-funktionalen Anforderungen	Ist erkennbar, dass der hier beschriebene Anwendungsfall einen Querbezug bzw. eine Abhängigkeit zu einer oder mehreren nicht-funktionalen Anforderungen besitzt, so werden die davon betroffenen nicht-funktionalen Anforderungen an dieser Stelle gelistet.

Klassendiagramm: Fachliches Datenmodell und fachliche Zusammenhänge

Des Weiteren wird für datenzentrierte Systeme im Rahmen der funktionalen Anforderungen ein erstes fachliches Datenmodell erstellt, das ggf. Grundlage eines späteren Datenbankentwurfs oder einer objektorientierten Implementierung ist. Das fachliche Datenmodell des Systems leitet sich aus den Entitäten und den fachlichen Zusammenhängen der Domäne ab. Die Dokumentation des fachlichen Datenmodells erfolgt mit Klassendiagrammen. Zusätzlich zu der Diagrammdarstellung empfiehlt es sich – soweit diese bereits bekannt sind – zusätzliche Informationen wie beispielsweise fachliche Attribute oder den Querbezug zu funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen in einem Datenkatalog festzuhalten. Diese können je nach eingesetztem Werkzeug bereits im Modell hinterlegt werden oder aber im Lastenheft textlich oder tabellarisch ergänzt werden. Wichtig ist, dass die verwendeten Attribute und Datentypen (wenn sie überhaupt angegeben sind) ausschließlich fachlicher Natur sind.



Produkte	Lastenheft (Anforderungen)
Quellen	PR09

G.1.1.7 Projektplanung und -steuerung

Ziel der Projektplanung und -steuerung ist die Definition von Projekten und die Überwachung eines zielgerichteten Projektverlaufs. Die Projektplanung und -steuerung kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden:

Balkenplan- und Netzplantechnik

Ziel der Netzplantechnik ist die Terminplanung für Aktivitäten unter Berücksichtigung ihrer Abhängigkeiten. Unter Abhängigkeiten versteht man beispielsweise, dass eine Aktivität erst starten darf, wenn eine andere beendet ist.

Als Notation für Projektpläne wird dabei der "Balkenplan" verwendet. Balkenpläne existieren in unterschiedlichen Ausprägungen, als so genannter Vorgangsknotennetzplan, als Ereignisknotennetzplan oder als Vorgangskantennetzplan. Moderne Werkzeuge für die Projektplanung integrieren diese unterschiedlichen Notationen.

Als Anhaltspunkt für die Terminplanung bietet die Netzplantechnik unterschiedliche Berechnungsmethoden an: Bei Eingabe der Abhängigkeiten der Aktivitäten voneinander, der Aktivitätsdauern sowie frühester beziehungsweise spätester Projektanfangs- und Projektendtermine können beispielsweise kritische Pfade berechnet werden. Kritische Pfade sind abhängige Aktivitäten, deren Verzögerung zu einer Gesamtverzögerung des Projektes führt.

Meilenstein-Trend-Analyse (MTA)

Eine MTA zeigt auf anschauliche Art die zu den verschiedenen Berichtszeitpunkten veränderte Einschätzung von Plan-Werten und das veränderte Verhältnis von Plan- zu Ist-Werten.

Earned Value Verfahren (EVV)

Das "Earned Value Verfahren" stellt grafisch einen Plan/Ist-Vergleich der Termin- und Kostensituation bezogen auf den Arbeitsfortschritt in einem Projekt dar. Es vereint Verfahren der Leistungsfortschrittsmessung mit der Kostenverfolgung und der Zeitkontrolle.

Im EVV-Diagramm werden drei verschiedene Sichten des Projektverlaufs einander gegenübergestellt:

- Soll: Budgetwert der geplanten Leistung,
- Ist: Ist-Wert der erbrachten Leistung,
- Leistung: Budgetwert der erbrachten Leistung.

Hieraus werden die Wertabweichung (Ist minus Leistung) und die Leistungsabweichung (Soll minus Leistung) an einem Stichtag ermittelt.

Kosten-Nutzenanalyse

Siehe Beschreibung zur [Kosten-Nutzenanalyse](#) .

Produkte	Projektplan
Quellen	Bal00 , PMI

G.1.1.8 Prototyping

Prototyping ist eine Methode, um neue Systeme, Programme oder Informationsverwaltungssysteme zu testen oder zu verfeinern. Dazu wird ein Modell des zu testenden Systems erstellt und daran Tests oder Untersuchungen durchgeführt.

Man spricht vom so genannten "**Rapid Prototyping**", wenn in rascher Folge immer wieder leicht verbesserte Prototypen entwickelt werden, ohne lange einen "perfekten" Prototypen zu planen.

Beim **explorativen Prototyping** wird ein Prototyp als Kommunikationsmedium ("Vorzeigeprototyp") entwickelt. Im direkten Meinungsaustausch mit dem Anwender werden anhand des Prototypen die Anwenderforderungen verfeinert, ergänzt und geklärt.

Produkte	Systemarchitektur , Systemspezifikation , SW-Architektur , Projektvorstudie
Quellen	Geb02 , Mac99

G.1.1.9 Prozessanalyse

Die Prozessanalyse ist die Bewertung von organisationsspezifischen Prozessen, die Identifikation von Fehlern und Schwachstellen im Entwicklungsprozess und die Feststellung von Abweichungen von vorgegebenen Standards, Richtlinien und Vorgehensweisen. Die Prozessanalyse kann mit folgenden Methoden durchgeführt werden:

Assessment-Methoden:

Durch die Assessment-Methode werden Prozesse in einer Organisation bewertet. Dazu können verschiedene Bewertungsmodelle und Methoden angewendet werden wie z.B.:

1. [V-Modell XT Assessment](#)
2. [V-Modell XT Konformitätsprüfung](#)
3. **CMMI®**: [CMMI®](#) (Capability Maturity Model Integration) stellt eine verbesserte Version des Capability Maturity Modells dar, das verschiedene andere Rahmenwerke vereint, die von dem Software Engineering Institute erstellt wurden. CMMI® ermöglicht nicht nur die Unterstützung von

Software-Entwicklungsprozessen, sondern bezieht sich auch auf das Risikomanagement und die strukturierte Entscheidungsfindung. Es ermöglicht außerdem die effektive Integration von Aspekten der menschlichen Möglichkeiten innerhalb der Softwareentwicklung.

4. **SPICE (ISO 15504):** Das **SPICE** (**S**oftware **P**rocess **I**mprovement **C**apability **d**etermination) Projekt ist eine internationale Initiative zur Entwicklung eines Standards für Software-Prozess-Assessments. Annähernd 40 Länder haben aktiv an der Entwicklung dieses Standards teilgenommen. Sie wurde geleitet durch die Arbeitsgruppe 10 bei der ISO (ISO/IEC JTC1/SC7/WG10). Das SPICE Projekt ist in sechs zusammenhängende Phasen aufgeteilt: Projektinitialisierung, Produktentwicklung, Prüfungen, Produktüberarbeitung, Wissens- und Technologietransfer, Abschluss. Der Standard umfasst Prozessbewertung, Prozessverbesserung und Leistungsbestimmung. Die übergeordneten Ziele des Standards sind die Förderung von vorhersehbarer Produktqualität, Verbesserung zu maximaler Produktivität, Förderung eines wiederholbaren Software Prozesses, ständige Prozessverbesserung durch periodische Prüfungen auf Konsistenz.
5. **EFQM:** Die **EFQM**-Methodik (**E**uropean **F**oundation of **Q**uality **M**anagement) dient der ganzheitlichen Bewertung eines Unternehmens. Es können Prozesse nach EFQM beurteilt werden. Die Aussagen sind aber meist qualitativer und nicht quantitativer Natur. Bei EFQM werden auch die Schnittstellen zu nicht entwicklungsrelevanten Geschäftsprozessen beurteilt. Es erfolgt eine Selbstbewertung durch die Geschäftsverantwortlichen. Ziel ist das Erkennen von Stärken und Verbesserungspotentialen durch Verbesserungsmaßnahmen und erneute Selbstbewertung nach beispielsweise einem Jahr. Die EFQM-Methodik ist aus dem TQM-Gedanken (**T**otal **Q**uality **M**anagement) entstanden. Sie zwingt zur ganzheitlichen Betrachtung des Unternehmens, legt ein allgemein akzeptiertes Business-Excellence-Modell zugrunde und bietet einen allgemein gültigen Bewertungsmaßstab, beispielsweise eine europaweite Vergleichsmöglichkeit.

Fehler-Ursachen-Analyse (FUA)

Die FUA (oder Defect Causal Analysis) ist eine Methode, die Fehler im Produkt und Schwachstellen im Erstellungsprozess unmittelbar nach ihrem Auftreten erfasst und einer systematischen Ursachen-Analyse unterzieht. Das Resultat sind Vorschläge für Korrekturmaßnahmen, die den Prozess und sein Umfeld betreffen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen werden durch das Management geprüft und ihre Umsetzung eingeleitet. Nach ihrer Umsetzung werden die Maßnahmen erprobt und ihre Wirksamkeit gemessen. Erfolgreiche Maßnahmen münden in Prozessverbesserungen, die in der Breite eingeführt werden.

Kategorien für die Fehlerursachen sind:

- Kommunikationsprobleme (z.B. Verantwortlichkeiten/Aufgaben im Projekt/Team nicht klar geregelt, fehlende Ansprechpartner aufgrund von Absenzen (Urlaub, Fortbildung), unzureichende Kommunikation zwischen beteiligten Komplexen (SW/SW, SW/HW, Entwicklung/Kunde, standortübergreifende Entwicklung),
- Umsetzungsprobleme (Tools, Zeitmanagement),
- mangelnder Überblick, fehlende Kenntnis (z.B. nicht verstandenes Design, fehlende Kenntnis der Programmiersprache, etc.),
- Verfahrensprobleme (z.B. Prozess passt nicht zum Produkt, fehlende Mechanismen zur Behandlung von Änderungsanforderungen, etc.),
- Probleme verursacht durch ungeplante Erweiterungen.

Audit

Ziel des Audits ist die Feststellung von Abweichungen von vorgegebenen Standards, Richtlinien und Vorgehensweisen bei der Durchführung von Aktivitäten. Insbesondere ist es die Aufgabe eines Audits, auf Verbesserungsmöglichkeiten hinzuweisen. Das Prinzip des Audits besteht darin, dass ein Team unter Führung eines Audit-Leiters die Durchführung von Aktivitäten anhand festgelegter Prüfkriterien prüft und

bewertet. Prüfungen und Bewertungen erfolgen durch die menschliche Urteilskraft und unter Anwendung der Interviewtechnik. Je nach Umfang der Prüfung reicht es aus, das Audit nicht durch ein Team, sondern von einer einzelnen Person durchführen zu lassen.

FMEA/FMECA

Zur Beschreibung von FMEA/FMECA siehe Fehler-/Zuverlässigkeitsanalyse.

Produkte	<u>Prüfprotokoll</u>
Quellen	<u>ANSI-Norm N45, Car02, Car93, Car98, CMMI®, DW88, EFQM, IEEE-STD 1028-1988, ISO DIS 10011, Kne03, Lev86, Phi86, SPICE, Sta95</u>

G.1.1.10 Review

Ein **Review** ist eine eingeplante, kritische, systematische und dokumentierte inhaltliche Überprüfung von Arbeitsergebnissen am Ende von definierten Arbeitsschritten. Das Review ist gekennzeichnet durch eine schriftlich festgehaltene, definierte Vorgehensweise. Im Review wird anhand von definierten Vorgaben (z.B. Referenzdokumente, Prüfkriterien) geprüft. Bei der Prüfung werden Hilfsmittel (z.B. Formulare und Checklisten) verwendet und die Ergebnisse des Reviews werden bewertet und in einem Protokoll dokumentiert. CMMI® fordert so genannte **Peer Reviews**. Darunter versteht man Reviews unter Gleichgestellten, also sachkundigen Kollegen.

Ziele von Reviews sind:

- Prüfung von Ergebnissen anhand objektiver Prüfkriterien,
- frühzeitiges Entdecken und Beseitigen von Fehlern in Arbeitsergebnissen,
- Einhaltung von Richtlinien, Standards und sonstigen Vorgaben,
- Vermeidung der Wiederholung von in zurückliegenden Phasen erledigten Arbeiten,
- Minimierung der Kosten für die Fehlerbeseitigung,
- Gewinnung von Messdatentypen zur Bewertung der Qualität von Ergebnissen und des Prozesses,
- Aufdecken von Schwachstellen im Entwicklungsprozess,
- Erfahrungsgewinn als Basis für die zukünftige Vermeidung von Fehlern.

Der Ablauf von Reviews beginnt mit den Vorarbeiten, wozu eine Einführungsveranstaltung (je nach Methode) und die Vorbereitung der Review-Sitzung (z.B. Termin- und Ortswahl) zählen. Anschließend wird das Review nach einem vorher festgelegten Verfahren durchgeführt. Die dabei dokumentierten Fehler und Verbesserungsvorschläge für das Review-Objekt (z.B. Dokument, Code, Zeichnung oder Prozess) werden vom Autor des Review-Objekts nachgearbeitet. Anschließend kann die Freigabe des Review-Objekts stattfinden.

Für die einzusetzenden Review-Verfahren gelten folgende Anforderungen:

- Der Ablauf, die einzelnen Schritte sowie die Rollen und deren Aufgaben sind definiert und beschrieben.
- Alle durchzuführenden Schritte sind geplant, die Verantwortlichkeiten und die Prüfkriterien sind festgelegt.
- Die Review-Ergebnisse werden aufgezeichnet, Fehlerdaten und Aufwand dokumentiert und ausgewertet.

Es existieren einige grundlegende Verfahren zum Review, die sich in ihrem Aufbau und Ablauf sowie in den eingesetzten Rollen inklusive Aufgaben unterscheiden:

- Bei **Kommentartechnik-Verfahren** (z.B. Stellungnahme) erfolgt die Überprüfung durch die Prüfer separat, es findet keine Sitzung statt.
- Bei **Sitzungstechnik-Verfahren**, wie Walkthrough, Peer Review oder 4-Augen-Prinzip, werden in der Sitzung die in der Vorbereitung gefundenen Fehler durchgesprochen.
- Bei **Inspektionen**, wie Intensiv-Inspektion von Code oder Dokumenten, werden die Inhalte der zu untersuchenden Objekte systematisch durchgesprochen.
- Bei **Kombinierten Verfahren** werden verschiedene Verfahren aus schriftlichen Kommentaren und Review-Sitzung kombiniert.

Methoden des Review:

Inspektion oder Walkthrough

Der Walkthrough ist eine formalisierte Review-Technik mit definiertem Vorgehen und Rollenverteilung in der Review-Sitzung. Ziel der Review-Verfahren Inspektion oder Walkthrough ist die Identifikation vorhandener Fehler beziehungsweise fehlerträchtiger Situationen, sowie die Messung der Qualität. Gegenstand des Review-Verfahrens ist der Programm Quelltext (in Verbindung mit der Spezifikation), das Dokument oder die Zeichnung.

Ein Walkthrough empfiehlt sich für Objekte von hoher Komplexität oder hoher Fehlerdichte. Die Review-Teilnehmerzahl kann zwischen 3 und 7 Personen betragen. Mehr Teilnehmer verursachen in der Regel einen zusätzlichen Aufwand, dem kein zusätzlicher Nutzen in Form von mehr gefundenen Fehlern entspricht; zudem ist eine Sitzung mit 8 oder mehr Teilnehmern nicht mehr straff zu moderieren.

Die Durchführung eines Walkthroughs oder einer Inspektion eines Dokuments, eines Codes oder einer Zeichnung geschieht meist in einem Team von circa 4 Personen. Neben dem Ersteller gehören ein Moderator und Spezialisten zum Team. Der Ersteller erläutert die Programmlogik Anweisung für Anweisung beziehungsweise das Dokument Satz für Satz. Die Teammitglieder stellen Fragen und identifizieren Fehler. Die empfehlenswerte Dauer einer Sitzung ist circa 2 Stunden.

4-Augen-Prinzip

Das 4-Augen-Prinzip ist eine Sonderform des Walkthrough; durch die Teilnahme von nur 2 Personen soll der Review-Aufwand gering gehalten werden. Um aber dennoch eine intensive Prüfung und das Finden möglichst aller Fehler zu gewährleisten, sind bei dieser Technik die wahrzunehmenden Funktionen und die Ablaufschritte konkret vorgegeben sowie mit dem Leser eine spezielle Funktion zusätzlich vorgesehen. Durch die geringere Personenzahl können allerdings auch wichtige Erfahrungen und Know-how nicht berücksichtigter Mitarbeiter verloren gehen.

Kombinierte Verfahren

In den Fällen, in denen möglichst viele Teilnehmer in das Review einbezogen werden sollen, wodurch aber die maximal vorgesehene Teilnehmerzahl in einer Sitzung überschritten würde, ist eine Kombination zweier Review-Techniken zweckmäßig. Dies ist z.B. gegeben, wenn das Review-Objekt aus vielen verschiedenen Sichtweisen heraus betrachtet werden muss oder wenn sehr viele Stellen davon betroffen sind.

Die Kombination besteht einerseits aus der Abgabe schriftlicher Kommentare zum Review-Objekt durch Mitarbeiter, die nicht an der Sitzung im Rahmen eines Walkthrough teilnehmen können oder sollen, und andererseits aus einem Walkthrough. In einer ersten Phase wird das Review-Objekt von allen in Frage kommenden Teilnehmern geprüft, um möglichst viele Kommentare einzuholen. Daran schließt sich ein Walkthrough an, an dem nur ausgewählte Mitarbeiter (z.B. diejenigen, die vom Review-Objekt hauptsächlich betroffen sind) oder nur die zum Sitzungstermin verfügbaren Mitarbeiter teilnehmen.

Produkte

Prüfprotokoll, Prüfspezifikation, Logistische Unterstützungsdokumentation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW

Quellen

Bal00, FW90

G.1.1.11 Schätzmodelle

Schätzmodelle bilden die Grundlage für eine möglichst objektive und realistische Schätzung. Das angewandte Verfahren soll eine nachvollziehbare, zuverlässige und genaue Umfangsschätzung und Aufwandsschätzung gewährleisten.

Zuerst müssen die Schätzobjekte festgelegt und möglichst genau charakterisiert werden. Auf der Basis der Strukturierung des Projekts in überschaubare Teilaufgaben sind die Einflusskriterien für die Schätzung zu ermitteln und zu bewerten. Dies betrifft Charakteristiken des Produkts, des Projekts, des Personals und der Technologie. Es existieren sehr viele Schätzmodelle; allerdings ist kaum eines dieser Modelle allgemein gültig, d.h. für unterschiedlichste Projekte, Systeme und Unternehmen einsetzbar und zugleich für jeden dieser Einsatzbereiche auch hinreichend zuverlässig und genau.

Im Folgenden werden einige gängige Methoden kurz vorgestellt:

Schätzformeln

Der Aufwand eines Schätzobjektes wird mit Hilfe von Formeln berechnet, die auf Erfahrungswerten basieren.

- **Function Point Analyse:** Hierbei ist das betrachtete SW-System in seine Funktionsstruktur zu zerlegen. Für jede dieser Funktionen sind Transaktionen (Eingaben, Ausgaben oder Abfragen) und Files (externer oder interner Datenbestand) zu zählen. Anschließend ist ein Funktionswert auf der Basis der Komplexität der einzelnen Funktionen zu ermitteln. Mit Hilfe von Erfahrungskurven kann aus diesem Funktionswert unter Berücksichtigung von definierten Einflussfaktoren auf den Aufwand geschlossen werden.
- **COCOMO:** COCOMO wird im Umfeld von SW-Entwicklungen eingesetzt und ermittelt den Aufwand eines Schätzobjektes über eine Formel aus dem geschätzten Umfang und definierten Einflussfaktoren.
- **PRICE:** PRICE umfasst eine Sammlung von Schätzmethoden, die nicht nur im SW- sondern auch im HW-Umfeld eingesetzt werden können. Die SW-Variante ist COCOMO sehr ähnlich.

Expertenschätzung

Hier sind sowohl der Umfang als auch der Aufwand der Schätzobjekte durch Experten abzuschätzen. Schätzobjekte ergeben sich bei der Umfangsschätzung aus der Produktstruktur, bei der Aufwandschätzung aus der Projektstruktur des betrachteten Projekts. Bei jeder Expertenschätzung ist zumindest das 4-Augen-Prinzip zu beachten, das heißt, der für das Schätzobjekt Verantwortliche schätzt den Umfang und Aufwand und stimmt ihn mit einem erfahrenen Experten ab.

Eine spezielle und weit verbreitete Form der Expertenschätzung ist die **Schätzklausur**, an der 3-7 erfahrene Schätzer beteiligt sind. Diese schätzen unabhängig voneinander den Umfang und Aufwand der Schätzobjekte, diskutieren die Ursachen größerer Abweichungen und einigen sich auf einen gemeinsam getragenen Schätzwert. Wesentliche Annahmen wie Risiken oder Wiederverwendungsgrad des Schätzobjektes sind dabei zu dokumentieren. In der Abschlussdiskussion ist festzulegen, wie offene Punkte geklärt werden. Es kann auch entschieden werden, die Schätzwerte durch eine Plausibilitätskontrolle mit einer anderen Schätzmethode, zum Beispiel COCOMO oder Function Point Methode, zu überprüfen. Die Schätzgenauigkeit hängt bei einer Schätzklausur wesentlich von der Erfahrung der beteiligten Schätzer ab. Es ist deshalb wichtig, den geeigneten Personenkreis auszuwählen.

Prozentsatzmethode

Bei der Prozentsatzmethode ist der Aufwand für einzelne Phasen beziehungsweise Aktivitäten mit Hilfe einer Hochrechnung auf Basis durchschnittlicher oder empfohlener Anteile, so genannter Erfahrungswerte, vom Gesamtaufwand zu bestimmen. Zum Beispiel werden 3% des Gesamtaufwands im Entwicklungsprojekt für das Konfigurationsmanagement benötigt. Die Prozentsatzmethode ist nur für Grobschätzungen geeignet.

Produkte	<u>Schätzung</u>
Quellen	<u>BF04</u> , <u>Bur03</u>

G.1.1.12 Simulation

Ziel einer Simulation ist das Aufzeigen des Systemverhaltens unter dynamischen Aspekten. Die dynamischen Auswirkungen werden durch Einspielen eines operationellen Szenarios oder durch eine Folge von Ereignissen in das Modell erzeugt beziehungsweise geschätzt. Der Einsatz der Simulationsmethode ist insbesondere zweckmäßig zur Bewertung folgender Eigenschaften:

- Erfüllung der Qualitätsanforderungen,
- Antwortverhalten für spezifische Eingabedaten,
- CPU-Nutzung,
- Speichernutzung/-kapazität,
- Erfüllung von Bedienungs-/Einsatzzeitwängen,
- Mensch-Maschine-Zusammenspiel und Antwortverhalten.

Produkte	<u>Prüfprotokoll Systemelement</u>
Quellen	<u>Hof97</u> , <u>Sch03</u>

G.1.1.13 Systemanalyse

Das Ziel der Systemanalyse ist die Identifikation, Modellierung und Bewertung von Systemen. Es können folgende Methoden verwendet werden:

Objektorientierte Analyse (OOA)

Die OOA kann mit den Mitteln der UML Methodenfamilie durchgeführt werden:

1. Anwendungsfall-Modellierung

Zielsetzung der Methode ist die Erfassung und Darstellung der aus Sicht von externen Bedienungseinheiten ("Aktoren") an ein System gestellten funktionalen Anforderungen. Die Anforderungen sind in Form von Anwendungsfällen, den "Use Cases", zu beschreiben. Ein Anwendungsfall kann in einer Reihe von Szenarios konkretisiert werden. Externe Bedienungseinheiten (z.B. Mitarbeiter, Projektleiter oder Administrator) repräsentieren Rollen, die von konkreten Personen, Maschinen, Computer-"Tasks" oder anderen Systemen eingenommen werden können.

2. Klassen-/Objekt-Modellierung

Die Methode dient zur objektorientierten Systementwicklung. Diese erfordert die Modellierung von Klassen, von zugehörigen Attributen und Operationen sowie der Beziehungen zwischen den Klassen. Es ist die Aufgabe der Klassenmodellierung, die statische Klassenstruktur in Klassenmodellen festzulegen. Eine Klasse ist in Bezug auf die Ausführung eines Systems statisch und definiert die Struktur und das Verhalten ähnlicher Objekte. Objekte sind als Instanzen von Klassen zu modellieren.

Die Klassen-/Objektmodellierung kann in der objektorientierten Entwicklung sowohl während der Analyse- als auch während der Entwurfsphase eingesetzt werden. Während der Analyse sind die Klassenstruktur beziehungsweise die Objektstrukturen aus Nutzersicht zu modellieren, um auszudrücken, was ein System tut. Im Entwurf sind diese Strukturen zu verfeinern, und es ist festzulegen, wie das System etwas tut.

Bei der Klassenmodellierung sind Attribute zu verwenden, um identifizierende, beschreibende oder auch referenzierende Informationen in einer Klasse zu modellieren. Durch zusätzliche Modellierungsmöglichkeiten, wie beispielsweise die Festlegung von Sichtbarkeiten, die Vergabe von Rollennamen, die Zuordnung von Einschränkungen ("constraints"), die Beschreibung abgeleiteter Attribute und die Verwendung von Beziehungen höherer Ordnung, können die Entwicklungsergebnisse verfeinert werden.

Die Konzepte der Klassenmodellierung können auch eingesetzt werden, um die statischen Aspekte von Schnittstellen von Klassen und Subsystemen und ihre Anwendung zu definieren. Die Teile von Klassen (Attribute, Operationen) beziehungsweise Subsystemen (Klassen, Beziehungen), die als Schnittstellen definiert werden sollen, können nochmals in eigenen Schnittstellenmodellen gekennzeichnet werden.

3. Interaktionsmodellierung

Die Methode dient zur objektorientierten Systementwicklung. Zielsetzung ist es, Interaktionen zwischen Objekten und ihre Reihenfolge in Interaktionsmodellen zu beschreiben. Durch Interaktionen kann das Auftreten von Ereignissen beziehungsweise der Austausch von Nachrichten ausgedrückt werden. Die Methode kann zur Formalisierung von Szenarios (Folgen von Ereignissen und das damit verbundene Systemverhalten) und zur Modellierung des dynamischen Ablaufs von Operationen eingesetzt werden. Mit Zeitliniendiagrammen ("Sequence Diagrams") wird dabei das Ziel verfolgt, schwerpunktmäßig die ablaforientierte Reihenfolge der Interaktionen zwischen den Objekten zu modellieren und zu visualisieren. Um die Interaktionsbeziehungen detaillierter zu modellieren und um die Softwarestruktur zu betonen, werden vorwiegend Interaktionsgraphen ("Collaboration Diagrams") eingesetzt. Der für die Kommunikation benötigte Zeitaufwand wird in der Interaktionsmodellierung nicht direkt betrachtet, jedoch können Zeitbeschränkungen modelliert werden. Nebenläufigkeiten sind abbildbar. Durch die Modellierung von Signaturen, synchronen und asynchronen Abläufen, Zeit-, Ablauf- und Synchronisationsbedingungen, Verzweigungen, Iterationen, Rekursionen sowie des Erzeugens und Löschsens von Objekten können Entwicklungsergebnisse verfeinert werden.

4. Aktivitätsdiagramme

Aktivitätsdiagramme können als Konkretisierung der Anwendungsfälle durch Anlegen von Aktivitätsdiagrammen in Anwendungsfällen angewendet werden. Damit können Abhängigkeiten, nebenläufige Prozesse, Entscheidungs-/Verzweigungspunkte dargestellt werden. Des Weiteren können Aktivitätsdiagramme als eine spezielle Art des Zustandsdiagramms, das ausschließlich Aktivitäten und Übergänge zwischen diesen zeigt, eingesetzt werden. Eine Aktivität ist einem Zustand zugeordnet und repräsentiert eine andauernde interne Aktion.

5. Zustandsmodellierung

Zielsetzung der Zustandsmodellierung im objektorientierten Bereich ist die Modellierung des dynamischen Verhaltens eines Systems. Wichtigstes Anwendungsgebiet ist die Modellierung des dynamischen Verhaltens von Objekten signifikanter ereignisgesteuerter Klassen. Solche Klassen spezifizieren im Allgemeinen "aktive" Objekte.

Das Verhalten von Objekten einer Klasse ist als Lebenszyklus zu abstrahieren und wird in einem Zustandsmodell modelliert. Das Zustandsmodell soll alle Zustände, die ein Objekt annehmen kann, die möglichen Zustandsübergänge, die Ereignisse, die Zustandsübergänge bewirken können, die Bedingungen, die neben den Ereignissen für einen Zustandswechsel erfüllt sein müssen, und die Aktionen, die infolge von Zustandsübergängen auszuführen sind, definieren.

Mit den Zuständen werden Datenwerte, die die Attribute eines Objekts einer Klasse annehmen können, und mögliche Verknüpfungen mit anderen Objekten festgelegt. Der Zustandsübergang, der für ein Objekt einer Klasse in einer konkreten Situation eintritt, ist eindeutig durch den Zustand, in dem sich das Objekt aktuell befindet, das eingetretene Ereignis sowie spezifizierte Bedingungen bestimmt.

Ein Pfad in einem Zustandsmodell repräsentiert eine Folge von Ereignissen. Szenarios, die häufig während der Analyse zur Formulierung gewünschter Ereignisfolgen verwendet werden, müssen auf die Pfade der spezifizierten Zustandsmodelle abbildbar sein.

Strukturierte Analyse (SA)

Die strukturierte Analyse besteht aus der Kombination der Methoden:

1. Datenflussmodellierung

Ziel der "Datenflussmodellierung" ist es, die Funktionsstruktur eines Systems durch die kombinierte Betrachtung von Funktionen und Daten zu präzisieren. Die Datenflüsse bilden hierbei die Schnittstellen zwischen den Funktionen. Die Datenflussmodellierung abstrahiert von den physikalischen Gegebenheiten eines geplanten Systems.

In einem top-down-orientierten Vorgehen werden immer detailliertere Schichten des zukünftigen Systems spezifiziert. Ausgangspunkt ist ein Übersichtsdiagramm („Kontextdiagramm“), das lediglich die Datenflüsse des Systems von und zu seiner Umgebung wiedergibt. Bei der Verfeinerung des Datenflussmodells werden die in der Funktionshierarchie identifizierten Funktionen durch ein Datenflussdiagramm der entsprechenden Ebene verfeinert.

Ein Datenflussdiagramm einer bestimmten Hierarchie-Schicht lässt sich als ein Zusammenspiel von Prozessen darstellen, die über Datenflüsse in Verbindung stehen. Eine Verfeinerung auf der Daten-Seite wird stets in Abstimmung mit der entsprechenden Verfeinerung der Funktionshierarchie durchgeführt. Bei der Modellierung der Datenflüsse kommt es darauf an, eine logische innere Struktur des geplanten Systems zu finden, die stabil und unabhängig von Entwurfsentscheidungen und Hardware-Gegebenheiten ist.

2. Funktionsmodellierung

Die Funktionsmodellierung hat zum Ziel, schrittweise ein System zu zerlegen, beginnend bei der Sicht auf die Hauptfunktion eines Systems über die Zwischenebenen bis zur Ebene elementarer Funktionen. Auf einer Ebene wird jeweils von Details der darunter liegenden Ebene abstrahiert. Die Teilfunktionen zusammengenommen ergeben vollständig die aufgegliederte Funktion (Funktionshierarchie).

Formale Spezifikation

Die Formale Spezifikation ist eine Spezifikation nach strengen Regeln. Man unterscheidet zwei Klassen von formaler Spezifikation: die abstrakte Spezifikation (implementierungsneutral, Blackbox-Sicht, algebraische Spezifikation) und die modellbasierte Spezifikation, in der die Zustandsänderung des Systems aufgrund einer oder mehrerer Operationen beschrieben wird (Beispiel ist die Z-Spezifikation). Ziel einer formalen Spezifikation ist eine knappe und präzise Darstellung mit der Möglichkeit, diese direkt in Code umzuwandeln. Eine Verifikationsmöglichkeit zur Fehlererkennung sowie ein Korrektheitsbeweis des Programms aufgrund der Spezifikation sind wünschenswert. Der Nachteil einer formalen Spezifikation ist die schwere und aufwändige Erstellung, die nur wenige Entwickler/Projektleiter überhaupt beherrschen, die Unverständlichkeit für den Kunden (d.h. sie kann nicht als Kommunikationsgrundlage verwendet werden) sowie die Begrenzung auf einige funktionale Anforderungen (z.B. mathematische Berechnungen). Da eine rein formale Spezifikation kaum realisierbar erscheint, ist eine Mischung aus formaler und halb- oder informaler Spezifikation das Optimum. Was formal spezifizierbar ist, soll damit beschrieben werden, der Rest wird über eine andere Spezifikationsvariante behandelt.

Produkte

Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf),
Systemspezifikation, Externes-SW-Modul-Spezifikation, SW-Spezifikation,
Projektvorstudie

Quellen

BRL99, Mor99, You92

G.1.1.14 Systemdesign

Das Systemdesign kann sowohl

- objektorientiert,
- funktionsorientiert als auch
- formal spezifiziert werden.

Objektorientiert

Bei den objektorientierten Entwurfsmethoden können die gleichen Methoden aus der UML-Methodenfamilie wie bei der Systemanalyse eingesetzt werden.

Funktionsorientiert

Die Methode des Strukturierten Entwurfs (Structured Design) wird hauptsächlich in Verbindung mit der Strukturierten Analyse durchgeführt. Die Methode stammt aus den siebziger Jahren und wird heute schwerpunktmäßig noch für die Pflege von Altsystemen verwendet. Strukturierte Entwurf ist eine Entwurfsmethode, die zu einer Softwarearchitektur führt, die aus funktionalen Modulen besteht. Die Struktur der Architektur ist ein Baum oder ein azyklisches Netz. Die Beschreibung erfolgt durch Strukturdiagramme. Die Methode wird sowohl zum Grobentwurf als auch zum Feinentwurf der Software angewandt. Ziel der Methode im Grobentwurf ist es, sowohl die übergeordneten Steuerungsabläufe als auch die eigentlichen Verarbeitungsfunktionen in Form einer Modulhierarchie zu strukturieren.

Formale Spezifikation

Zur Beschreibung siehe Systemanalyse.

Produkte

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System, Systemarchitektur, SW-Architektur

G.1.1.15 Test

Ziel des "Testens" ist das Aufdecken von Fehlern sowie der Nachweis der Erfüllung spezifizierter Anforderungen.

Man unterscheidet zwischen verschiedenen Strukturtests, **Whitebox-Tests** und **Blackbox-Tests**.

Bei Strukturtests wird in Kenntnis des inneren Aufbaus getestet. Eine wesentliche Rolle spielen hier Überdeckungsmaße (Coverage), die angeben, wie intensiv die Struktur getestet wurde.

Blackbox Tests werden ohne Kenntnis des inneren Aufbaus in Hinblick auf die Anforderungen durchgeführt. Hier gibt es unterschiedliche Ziele und Testarten wie:

- Funktionstest,
- Volumentest,
- Stress-, Performancetest,
- Ressourcentest,
- Recoverytest,
- Usability Test,
- Systemtest,
- Regressionstest.

Produkte	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Prüfspezifikation Systemelement, Prüfprotokoll Systemelement, Logistische Unterstützungsdokumentation, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW
Quellen	Bal00, Tha02

G.1.1.16 Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog

Hinweis: Die vorliegende Methodenreferenz bezieht sich insbesondere auf Projekte, bei denen der Auftragnehmer mit einer (öffentlichen oder nicht-öffentlichen) Ausschreibung oder einem (offenen oder nicht-offenen) Verfahren ermittelt wird.

Für die Entwicklung eines IT-Systems ergeben sich für den Auftraggeber bereits vor Vertragsschluss zwei wichtige Aufgaben:

- Er muss die Anforderungen an das System möglichst genau spezifizieren, um selbst zu wissen, was das System leisten muss und um dieses Wissen auch für die Entwickler (beim Auftragnehmer) festzuschreiben.
- Er muss einen Kriterienkatalog (als Teil der Leistungsbewertungsmatrix) erstellen, auf Basis dessen die Bieter ihre Angebote erstellen. Da sich der Vertrag als Zuschlag auf ein Angebot ergibt, muss der Auftraggeber also sicher stellen, dass sich die definierten Anforderungen auch in den Angeboten der Bieter wiederfinden.

Während die erste Aufgabe zum Software und Systems Engineering gehört und einen erfahrenen Anforderungsanalytiker (AG) benötigt, ist die zweite Aufgabe Teil des Vergabeprozesses und benötigt einen erfahrenen Ausschreibungs- und Vertragsverantwortlichen. Im Folgenden wird eine Methode beschrieben, die den Weg von den definierten Anforderungen über eine Anforderungsbewertung hin zum Kriterienkatalog aufzeigt. Die Methode eignet sich für alle Arten von Anforderungen und Lastenhefte, also sowohl funktionale als auch nicht-funktionale, textbasierte und modellbasierte, präzise und schwammige. Die Methode gliedert sich in die Anforderungsbewertung, die anschließende Überarbeitung, die Strukturierung eines Kriterienkatalogs und die Ableitung von einzelnen Kriterien.

Bewertung der Anforderungen

Ausgangspunkt ist eine fertig gestellte Version des Lastenhefts. Die Bewertung der Anforderungen besitzt zwei Aspekte: Einerseits ist sie eine zusätzliche Qualitätssicherung für die definierten Anforderungen, andererseits werden dabei die Anforderungen durch die Brille des zukünftigen Auftragnehmers betrachtet.

Um dieses zu bewerten muss zunächst klar sein, welche Bewertungskriterien dafür herangezogen werden:

Die *Priorität (Prio)* beschreibt, wie wichtig die Umsetzung der Anforderung für die Gesamtfunktionalität des Systems bzw. für den Erfolg des Projekts ist. Idealerweise sollte sie bereits im Lastenheft definiert sein und hier nur übernommen werden müssen. Mögliche Werte sind hier:

Muss (m)	Eine solche Anforderung muss vom System umgesetzt werden, um den Projekterfolg (z.B. gesetzlichen Auftrag) nicht zu gefährden.
Soll (s)	Eine solche Anforderung sollte wenn möglich (finanzierbar, realisierbar) umgesetzt werden. Für die Umsetzung gilt aber das Gebot der Wirtschaftlichkeit.
Könnte (k)	Eine solche Anforderung beschreibt einen Zusatznutzen, der beispielsweise die Akzeptanz der Benutzer erhöht. Eine solche Anforderung sollte umgesetzt werden, sofern dies möglich und kostengünstig oder kostenneutral erfolgen kann.
Unnötig (u)	Eine unnötige Anforderung sollte überhaupt nicht umgesetzt werden, in keinem Fall sollte

für die Umsetzung einer solchen Anforderung Geld aufgewendet werden.

Die *Genauigkeit (Gen)* beschreibt, wie präzise die Anforderung beschrieben ist. Mögliche Werte sind hier:

Sehr präzise (sp)	Eine solche Anforderung ist vollständig beschrieben und lässt keinen Interpretationsspielraum. Dies bedeutet insbesondere, dass das Systemverhalten unter allen Umständen beschrieben ist (z.B. auch Ausnahmen, Fehlerfälle, Alternativwege), dass die handelnden Akteure klar sind und dass die verwendeten und verarbeiteten Daten(-strukturen) klar beschrieben sind. Sehr präzise Anforderungsbeschreibungen lassen sich insbesondere durch die Verbindung von Modellen (z.B. UML), strukturierten Texten (siehe Rupp) und mathematischen Ausdrücken (z.B. OCL) erreichen.
weitgehend klar (wk)	Eine solche Anforderung erfüllt nicht die oben genannten Anforderungen einer sehr präzisen Anforderung, dennoch ist mit gesundem Menschenverstand klar, wie die Anforderung verstanden werden soll. Es sind nicht alle Fehler- oder Ausnahmefälle beschrieben.
schwammig/offen (so)	Eine solche Anforderung ist unklar, besitzt offene Punkte oder hohen Interpretationsspielraum, z.B. "Das System muss ergonomisch sein", "Das System muss performant arbeiten", etc. Manchmal können Anforderungen nur sehr schwammig beschrieben werden, denn eine präzise Beschreibung benötigt zu viel Aufwand.

Die *Verbindlichkeit (Verb)* der Beschreibung legt fest, in welchem Verhältnis die Realisierung einer Anforderung zu ihrer Beschreibung steht. Diese Information ist als Ergänzung zur Genauigkeit wichtig: Beispielsweise kann das Systemverhalten im Lastenheft (Anforderungen) zwar sehr präzise beschrieben sein, es stellt sich jedoch heraus, dass die Umsetzung davon auch abweichen darf. Wie die Priorität sollte sich auch die Verbindlichkeit aus dem Lastenheft ableiten lassen. Mögliche Werte sind hier:

Genau so (gs)	Diese Verbindlichkeit bedeutet, dass das Verhalten des entwickelten Systems exakt dem in den Anforderungen spezifizierten Systemverhalten entsprechen muss. Diese Verbindlichkeit ist nur sinnvoll, sofern die Anforderung sehr präzise oder weitgehend klar ist.
so oder ähnlich (soä)	Diese Verbindlichkeit bedeutet, dass das Verhalten des entwickelten Systems von der definierten Anforderung abweichen darf. Dies ist sinnvoll, sofern eine Anforderung schwammig oder (wie eingangs beschrieben) "überpräzise" beschrieben ist.

Die *Realisierbarkeit (Real)* beschreibt die grundsätzliche theoretische und technische Möglichkeit, die Anforderung umzusetzen. Mögliche Werte sind hier:

realisierbar (r)	Die Anforderung ist sowohl theoretisch als auch mit den Mitteln der aktuellen Technik umsetzbar.
unrealisierbar (ur)	Die Anforderung ist nicht umsetzbar. Insbesondere die Grenzen der Physik und der Berechenbarkeit können dazu führen, dass eine Anforderung in diese Kategorie fällt. Beispiele hierfür sind die Definition von Reaktionsgeschwindigkeiten innerhalb eines global verteilten Systems oder auch die Suche nach optimalen Lösungen zu NP-harten Problem (z.B. Problem des Handlungsreisenden).
unklar (uk)	Es ist nicht klar, ob eine solche Anforderung realisierbar ist.

Die *Finanzierbarkeit (Fin)* beschreibt, ob die Umsetzung der Anforderung unverhältnismäßig teuer ist, oder gar das kalkulierte Projektbudget sprengt. Mögliche Werte sind hier:

finanzierbar (f)	Die Anforderung ist im Rahmen des Projektbudgets finanzierbar und erzeugt im Vergleich zu den anderen Anforderungen keine unverhältnismäßigen Mehrkosten.
unfinanzierbar (uf)	Die Anforderung sprengt das Projektbudget oder stellt eine unverhältnismäßige Verteuerung der Entwicklungskosten dar. Gerade überzogene nicht-funktionale Anforderungen (sehr

	kleine Reaktionszeit, sehr hohe Ausfallsicherheit, etc.) können die Entwicklungskosten enorm verteuern.
unklar (uk)	Es ist nicht schätzbar, wie viel die Umsetzung der Anforderung kosten wird.

Hinweis: Die Finanzierbarkeit lässt sich in der Regel nicht anhand einer Anforderung ausdrücken, sondern ergibt sich aus den wechselseitigen Abhängigkeiten aller Anforderungen. Die hier getroffenen Aussagen sind deshalb sehr vereinfachend. Eine präzisere Beschreibung würde aber den Rahmen sprengen.

Auf Basis der vorgestellten Kriterien bewertet der Anforderungsanalytiker (AG) die einzelnen Bestandteile des Produkts Lastenheft (Anforderungen), was beispielhaft in der folgenden Tabelle dargestellt wird. Je nachdem, ob die Anforderungen als Prosa, strukturierter Text oder Modell verfasst sind, eignen sich als Bewertungseinheit Textabschnitte, Kapitel, einzelne Anforderungen oder Modelldiagramme. Die Untergliederung (vertikal) soll zumindest so feingranular erfolgen, dass sich für die einzelnen Kriterien eindeutige Werte ergeben: Besitzt also beispielsweise ein beschreibender Text teilweise die Priorität Muss und teilweise die Priorität Soll, so wird er nach diesem Kriterium aufgeteilt und benötigt somit zwei Tabellenzeilen.

Überarbeitung der Anforderungen

Auf Basis der Bewertungsergebnisse überarbeitet der Anforderungsanalytiker (AG) zunächst die Anforderungen. Dabei beachtet er insbesondere die in der folgenden Tabelle gegebenen Hinweise. Die zweite Spalte ist beispielweise folgendermaßen zu verstehen:

Anforderungen mit der Priorität Muss oder Soll, die schwammig/offen formuliert sind, bergen das Risiko, dass wichtige Bestandteile der Systemfunktionalität falsch verstanden werden und sollten daher überarbeitet und präzisiert werden.

Prio	Gen	Verb	Real	Fin	Risiko	Empfehlung
u	*	*	*	*	Dokument wird unnötig aufgebläht.	entfernen
m, s	so	*	*	*	Wichtige Bestandteile werden falsch verstanden.	überarbeiten und präzisieren
m	*	*	uk	*	Niemand kann das System realisieren.	entweder so ändern, dass die Anforderung realisierbar ist, oder Priorität herabstufen
m	*	*	*	uk	Die Angebote übersteigen den Finanzrahmen.	entweder so ändern, dass die Anforderung finanzierbar ist, oder Priorität herabstufen
*	*	*	ur	*	Unnötige Aufwände werden zur Realisierung investiert.	realisierbar umformulieren oder streichen
*	*	*	*	uf	Die Angebote übersteigen den Finanzrahmen.	finanzierbar umformulieren oder streichen

Struktur des Kriterienkatalogs

Die Struktur des Kriterienkatalogs ist prinzipiell frei wählbar. Je mehr sich die Struktur jedoch an der Themenstruktur der Produkte Lastenheft (Anforderungen), Projekthandbuch und QS-Handbuch orientiert, desto leichter gelingt die Zuordnung zwischen den dort definierten Inhalten und dem Kriterienkatalog. Folgende Tabelle zeigt ein Beispiel, wie der Kriterienkatalog in Kriterienhauptgruppen (teilweise mit Untergruppen) untergliedert werden kann:

Kriterienhauptgruppe	Kriteriengruppe	Kriterium
Verständnis von Ausgangssituation und Zielsetzung		
Funktionale Anforderungen		
	Schnittstellen und Akteure	
	Funktionalität	
	Datenmodell	
Nicht-Funktionale Anforderungen		
	Funktionalität	
	Zuverlässigkeit	
	Benutzbarkeit	
	Effizienz	
	Änderbarkeit	
	Übertragbarkeit	
	Randbedingungen	
Gesamtsystemarchitektur und Lebenszyklus		
Lieferung und Abnahme		
Projektmanagement (Vorgaben für das Projekthandbuch)		
Qualitätssicherung (Vorgaben für das QS-Handbuch)		

Ableitung von Kriterien

Unabhängig davon, ob die Anforderungen wie im vorangegangenen Abschnitt überarbeitet wurden, muss der Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche aus dem Lastenheft (Anforderungen) einen Kriterienkatalog ableiten und die einzelnen Kriterien, die Kriteriengruppen und Kriterienhauptgruppen gewichten. Dabei kann er sich ebenfalls auf die Ergebnisse der Anforderungsbewertung stützen, die sich ggf. durch die Überarbeitung der Anforderungen verändert haben. Grundsätzlich sollte der Ausschreibungs- und Vertragsverantwortliche dabei folgende Regeln beachten:

- Genau die Anforderungen, die finanzierbar, realisierbar und nicht unnötig sind, sollten im Kriterienkatalog durch entsprechende Kriterien (Fragen an den Bieter) abgedeckt werden.
- Die Zuordnung von Anforderungen und Kriterien ist dabei flexibel: Beispielsweise kann sich ein B-Kriterium auf mehrere Anforderungen beziehen oder eine Anforderung kann durch ein B- und ein A-Kriterium umgesetzt werden.
- Die Gewichtung eines B-Kriteriums sollte sich daran orientieren, wie viele Anforderungen durch dieses B-Kriterium abgedeckt werden, und welche Priorität diese besitzen.

Die nachfolgende Tabelle dient als Hilfestellung für die Ableitung von Kriterien und die Überprüfung des Kriterienkatalog. Die letzte Zeile ist beispielsweise wie folgt zu verstehen:

Eine realisierbare und finanzierbare Anforderung mit Könnte-Priorität sollte keinesfalls Gegenstand eines A-Kriteriums sein. Dagegen ist es sinnvoll, die Umsetzung vom Bieter durch ein niedrig gewichtetes B-Kriterium zu erfragen.

Prio	Gen	Verb	Real	Fin	Hinweise für Aufstellung von Kriterien
u	*	*	*	*	Keine Berücksichtigung im Kriterienkatalog
*	*	*	ur	*	Keine Berücksichtigung im Kriterienkatalog
*	*	*	*	uf	Keine Berücksichtigung im Kriterienkatalog
*	*	*	uk	*	Keinesfalls durch A-Kriterium abdecken; ggf. als optionales Kriterium; Hinweis in Kriterien, dass Realisierbarkeit unklar ist
*	*	*	*	uk	Keinesfalls durch A-Kriterium abdecken; ggf. als optionales Kriterium; Hinweis in Kriterien, dass Finanzierbarkeit unklar ist
m	sp, wk	gs	r	f	A-Kriterium, das die Umsetzung der Anforderung wie beschrieben zusichert * (siehe unten)
m	sp, wk	soä	r	f	A-Kriterium (siehe oben); zusätzlich hoch gewichtetes B-Kriterium
m, s	s	*	r	f	Kein A-Kriterium; hoch gewichtetes B-Kriterium; Frage nach der genauen Umsetzung stellen; Erwartungshaltung möglichst flexibel gestalten
s	sp, wk	*	r	f	Kein A-Kriterium; hoch gewichtetes B-Kriterium
k	*	*	r	f	Keinesfalls als A-Kriterium abdecken; niedrig gewichtetes B-Kriterium

* = Theoretisch ist damit sichergestellt, dass die Anforderung wie beschrieben umgesetzt wird. Allerdings können sich durch die alleinige Umsetzung als A-Kriterium Verzerrungen in der Ermittlung des Leistungsumfangs ergeben, da das Erfüllen eines A-Kriterium nicht in die Leistungsbewertung mit eingeht.

Produkte	Anforderungsbewertung, Kriterienkatalog
Quellen	Rup04, UfAB

G.1.2 Werkzeugreferenzen

G.1.2.1 Anforderungsmanagement

Im Verlauf eines Projekts ist es notwendig, neue Anforderungen zu erfassen, gegebenenfalls aus anderen Dokumenten zu importieren, zu ändern und zu verwalten. Bei einer großen Anzahl von Anforderungen ist dies nur werkzeuggestützt möglich. Die Werkzeuge zum Anforderungsmanagement sollten folgende Aufgaben erfüllen:

- Erfassen der Anforderungen,
- Aufbau und Verwaltung von Anforderungsstrukturen (z.B. hierarchische und lose Strukturen, Verweis auf die zugehörige Testanforderung),
- Verfeinerung von Anforderungen,
- Verwalten der Historie,

- Beobachtung und Überwachung (Tracking) von Anforderungen (um z.B. festzustellen, ob die Anforderung bereits bearbeitet worden ist oder wie lange die Bearbeitung der Anforderung dauerte),
- Auswerten, Nachvollziehen und Rückverfolgen (Tracing) der Anforderungen (z.B. auf Entwurfsobjekte und Testfälle),
- Unterstützung der Auswirkungsanalyse (wie hoch wird der Aufwand sein, wenn sich eine Anforderung verändert und welche weiteren Anforderungen sind davon betroffen),
- Datenbankgestützte Verwaltung der Anforderungen, nach Möglichkeit in mehreren Datenbankplattformen,
- Attribute von Anforderungen festlegen (z.B. Priorität, Bearbeitungsstatus, Kosten der Umsetzung, Bearbeiter, etc.).

Produkte

Lastenheft (Anforderungen), Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Systemspezifikation, Externes-SW-Modul-Spezifikation

G.1.2.2 Compiler

Ein Compiler (auch Kompilierer oder Übersetzer) ist ein Computerprogramm, das ein in einer Quellsprache geschriebenes Programm in ein semantisch äquivalentes Programm einer Zielsprache umwandelt. Üblicherweise handelt es sich dabei um die Übersetzung eines von einem Programmierer in einer Programmiersprache geschriebenen Quelltextes in Assemblersprache oder Maschinensprache.

In der Regel erzeugt ein Compiler kein direkt fertiges, ausführbares Programm, sondern eine Objekt-Datei. Eine oder mehrere Objekt-Dateien können mit einem Link-Programm zu einem ausführbaren Programm verbunden werden, selbst wenn sie in verschiedenen Sprachen oder gar von einem Assembler erstellt wurden. Die Kompilation ist ein einmaliger Vorgang, muss also nicht für jeden Durchlauf des Programms erneut vorgenommen werden, weil die "Übersetzung" gespeichert wird.

Produkte

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW

G.1.2.3 Fehler-/Änderungsmanagement

Werkzeuge zur Unterstützung des Fehler- und Änderungsmanagements (Change Request Management) sollen

- Problem-/Änderungsmeldungen erfassen,
- die Meldungen hinsichtlich Dringlichkeit und Auswirkung einstufen,
- den Stand und Status der Fehlerbearbeitung wiedergeben (Änderungskontrolle und Statusreporting).

Häufig sind die Werkzeuge zum Fehler-/Änderungsmanagement mit den Werkzeugen des Konfigurationsmanagements kombiniert, manchmal aber auch separat.

Produkte

Änderungsentscheidung, Änderungsstatusliste, Problem-/Änderungsbewertung, Problemmeldung/Änderungsantrag

G.1.2.4 GUI-Werkzeug

Software-Ergonomie behandelt die Aspekte der Gestaltung von Benutzerschnittstellen (Graphical User-Interface, kurz GUI genannt). Mittels des GUI-Werkzeuges wird das Design der grafischen Oberfläche einer Software, der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine, vorgenommen. GUI-Design kennzeichnet das, was der Anwender der Software zu sehen bekommt, was also über ihr schlichtes Funktionieren hinausgeht. Besonderes Augenmerk gilt hier der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung. Während

des GUI-Designs wird die Benutzerschnittstelle gestaltet und getestet. Dieser Entwicklungsabschnitt umfasst die Definition von Benutzeraktionen (der Handlungsmöglichkeiten des Benutzers), die Repräsentation der Systemfunktionalität und das Feedback.

Produkte

Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)

G.1.2.5 Integrierte Entwicklungsumgebung

Eine integrierte Entwicklungsumgebung ist eine durchgängige Plattform für die Entwicklung und den Test von Software. Meistens wird synonym der englische Begriff verwendet: Integrated Design Environment oder Integrated Development Environment, abgekürzt IDE. IDEs können funktional zu einer Gruppe zusammengefasst werden und verfügen in der Regel über folgende Komponenten:

- Text-Editor,
- Compiler und/oder Interpreter,
- Linker/Binder,
- Testhilfsmittel (Debugger).

Meist verfügen die IDEs über eine gemeinsame Datenbasis und erlauben unter einer einheitlichen, grafisch bedienbaren Oberfläche zu arbeiten. Damit lassen sich häufig vorkommende Arbeitsschritte automatisieren und der Wechsel zwischen einzelnen Programmen (z.B. Editor/Compiler/Linker oder Debugger/Editor) ist nicht mehr offensichtlich. Umfangreichere IDEs können darüber hinaus weitere hilfreiche Komponenten besitzen, wie zum Beispiel eine Versionsverwaltung, Projektverwaltung oder die Möglichkeit der einfachen Erstellung von GUIs.

Produkte

Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System, Systemspezifikation, Externes-SW-Modul-Spezifikation, Migrationskonzept

G.1.2.6 KM-Werkzeug

Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind zentrale Anforderungen im Projektalltag. Hierzu dienen KM-Werkzeuge. Das bedeutet, dass während der gesamten Lebensdauer des Softwareprodukts dessen Aufbau und Bestandteile ständig überschaubar und kontrollierbar gehalten werden müssen. Im einfachsten Fall wird dies auf dem Dateisystem gemacht. Sinnvoller ist die Verwendung spezieller Werkzeuge, die die geordnete Ablage unterstützen. Zusammenhänge und Unterschiede zwischen früheren Konfigurationen und der aktuellen Konfiguration müssen mit Hilfe des KM-Werkzeuges jederzeit erkennbar sein. Ferner muss mit Hilfe des KM-Werkzeuges sichergestellt werden, dass jederzeit sowohl auf die aktuelle wie auch auf vorausgegangene Versionen zurückgegriffen werden kann. Es gibt einige Open-Source-Werkzeuge zur KM-Verwaltung, die Mehrzahl der Werkzeuge ist jedoch proprietär.

Typische Eigenschaften von KM-Systemen sind:

- Versionskontrolle,
- Variantenkontrolle,
- Build-Management,
- Änderungsmanagement und Abhängigkeitskontrolle (Dependency Tracking),
- Problembehandlung (Bug Tracking),
- Dokumentationskontrolle, Distributionskontrolle, etc.

Produkte

Produktbibliothek, Produktkonfiguration, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System, Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep SW

G.1.2.7 Konstruktion/Simulation

CAE/CAD-Werkzeuge für den digitalen Schaltungsentwurf verfügen meist über folgende Funktionen:

- der Entwurf der Schaltung in Form eines Schaltplans,
- die Verifizierung der Funktion,
- die Simulation unter verschiedenen Toleranz-Bedingungen,
- die Erstellung von Gehäuse und Bauteilbibliotheken,
- die Überführung des Schaltplans in ein Layout,
- die Erstellung von Belichtungsmasken für die Produktion,
- die Ableitung von produktionswichtigen Daten wie etwa Stücklisten und Prüfplänen.

Diesem verwandt ist das Design von programmierbaren Bausteinen wie Gate Arrays, GALs und anderen Typen programmierbarer Logik (PLDs). Als Spezialfall der CAD-Entwicklung sind Programme für Simulationen nach der Finite-Elemente-Methode zu bezeichnen.

Produkte

Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System, Logistische Unterstützungsdokumentation, Externes-SW-Modul-Spezifikation

G.1.2.8 Modellierungswerkzeug

Modellierung ist eine zentrale Aufgabe in vielen Bereichen der Softwaretechnik, z.B. bei der Ermittlung von Anforderungen, der Strukturierung von Anwendungsbereichen und bei der Erstellung von Software- und Prozess-Architekturen. Dabei helfen Modellierungswerkzeuge. Sie bilden die Methoden ab, schwerpunktmäßig die UML-basierten Modellierungstechniken oder die konventionell strukturieren Methoden.

Modellierungswerkzeuge können Bestandteil einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) sein oder als reines stand-alone Modellierungswerkzeug existieren.

Mit Hilfe grafischer Modellbildungswerkzeuge ist es möglich, auch ohne große Detailkenntnisse und zunächst unter Verzicht auf in Formeln gegossene Bezüge Simulationsmodelle am Bildschirm zu konstruieren. Dabei wird das Modell interaktiv als Wirkungsnetz am Bildschirm erzeugt, indem Symbole für die Elemente Zustandsgrößen, Änderungsgrößen, Funktionen und Konstanten einer Palette entnommen und im Drag-and-Drop-Verfahren mit der Maus auf dem Bildschirm verknüpft werden.

Produkte

Externe-Einheit-Spezifikation, Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf), Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzep System, Systemarchitektur, Systemspezifikation, Externes-SW-Modul-Spezifikation, SW-Architektur, SW-Spezifikation

G.1.2.9 Projektplanung

Werkzeuge zur Projektplanung unterstützen die zeitliche Planung durchzuführender Aktivitäten und ihrer Abhängigkeiten sowie die Ressourcenplanung. Weiterhin können die folgenden Aspekte unterstützt werden:

- die Überwachung von Meilensteinen,
- die Projektsteuerung über Arbeitsaufträge und

- die quantitative Projektplanung und -kontrolle (Aufwand, Kosten und Zeit, Plan-/Ist-Vergleich).

Produkte
Projektplan, Schätzung

G.1.2.10 Tailoring/Projektinitialisierung

Werkzeuge zum Tailoring und zur Projektinitialisierung im Rahmen eines V-Modell-Projekts unterstützen den Projektleiter bei der Durchführung des Tailorings. Sie implementieren den in [TK09](#) beschriebenen und im V-Modell XT Projektassistenten als Referenzimplementierung hinterlegten Tailoringalgorithmus, der das projektspezifische V-Modell auf Basis der Auswahl eines Projekttyps, einer Projekttypvariante und der Belegung der Projektmerkmale berechnet. Darüber hinaus unterstützt das Werkzeug bei der Ableitung eines initialen Projekt- bzw. Meilensteinplans auf der Basis der im Tailoring berechneten Projektdurchführungsstrategie und befolgt dabei die in [BF10](#) hinterlegten Konsistenzregeln. Idealerweise kann das Werkzeug vorgehensmodellkonforme Produktvorlagen im Corporate Design der jeweiligen Organisation generieren, den Projektleiter bei der Ressourcenplanung und Produktinstanzierung unter Beachtung der erzeugenden Produktabhängigkeiten unterstützen. Die beiden letztgenannten Punkte werden durch den Projektassistenten nicht unterstützt.

Produkte
Projekthandbuch, Projektplan

G.1.2.11 Tools zum IT-Grundschutz

Das BSI stellt eine [Übersicht alternativer Tool-Lösungen](#) bereit, welche die BSI-Standards umsetzen und bei der Erstellung, Verwaltung und Fortschreibung von Sicherheitskonzepten unterstützen.

Produkte
Sicherheitskonzeption
Quellen
IT-Grundschutz

G.1.2.12 V-Modell XT Projektassistent

Der V-Modell XT Projektassistent unterstützt den Projektleiter bei der initialen Anpassung des V-Modells (Tailoring) und erzeugt das projektspezifische V-Modell. Der Projektassistent bietet im Anschluss an das Tailoring folgende Funktionen an:

- Export einer Prozessdokumentation des projektspezifischen V-Modells in verschiedenen Formaten (PDF, HTML). Diese Dokumentation entspricht im Aussehen der Dokumentation des gesamten V-Modells, enthält jedoch nur die Inhalte, die nach dem Tailoring für das Projekt noch relevant sind.
- Export von Produktvorlagen (siehe Teil [Vorlagen](#)) im Umfang wie er im projektspezifischen V-Modell festgelegt wird. Die Produktvorlagen sind auf die Inhalte des projektspezifischen V-Modells so angepasst, dass sie nur noch Themen enthalten, die für das Projekt relevant sind. Ferner sind auch nur noch solche Rollen in den Vorlagen referenziert, die aufgrund des Tailorings zu besetzen sind. Beim Produktvorlagenexport können zu Produkten auch verschiedene Mustertexte ausgewählt werden, die beim Export in die einzelnen Vorlagen integriert werden. Der Produktvorlagenexport kann in den Formaten OpenOffice.org (ODT) und Microsoft Word (DOC) erfolgen.
- Export eines initialen Projektplans und den Formaten CSV, Gantt-Project sowie Microsoft Project 200x-XML. Dieser Projektplan wird auf Grundlage der im Tailoring ermittelten Projektdurchführungsstrategie erstellt und enthält nach dem Export alle geplanten Entscheidungspunkte als Meilensteine, denen die wesentlichen Vorgänge und ggf. initiale Rollen zugeordnet sind.

Der Projektassistent unterstützt außerdem die Bereitstellung von Kopiervorlagen, die unabhängig von V-Modell-Inhalten Vorlagen für Produkte bereit stellen. Kopiervorlagen können auch in Formaten vorliegen, die durch den Vorlagenexport nicht erzeugt werden, also z.B. Microsoft Excel.

Produkte	<u>Projekthandbuch</u> , <u>Projektplan</u>
Quellen	<u>4Ever</u>

G.1.2.13 WiBe-Kalkulator

Der WiBe-Kalkulator unterstützt die Bewertung durch die Bereitstellung eines Kriterienkatalogs für alle Module, Möglichkeiten zur Auswahl passender Kriterien und zur Erfassung der projektspezifischen Werte. Er erleichtert die Gesamtbeurteilung des Projekts durch aggregierte Darstellungen der erfassten Daten. Außerdem können mit ihm verschiedene Alternativen berechnet werden.

Die Software ist auf der [Webseite des Beauftragten der Bundesregierung für Informationstechnik \(BfIT\)](#) zu beziehen.

Produkte	<u>WiBe (Vorkalkulation)</u> , <u>WiBe (Fortschreibung)</u>
Quellen	<u>WiBe</u>

G.2 Produktvorlagen

G.2.1 Grundsätzliches zu Produktvorlagen

Dieses Kapitel beantwortet die grundlegenden Fragen zu Produktvorlagen:

- Was sind Produktvorlagen und wozu werden sie gebraucht?
- Für welche Produkte existieren Produktvorlagen?
- Woher bekommt man Produktvorlagen?

G.2.1.1 Sinn und Zweck

Eine Produktvorlage ist ein Dokument (in den Formaten ODT oder DOC), das alle für einen konkreten Produkttyp relevanten Inhalte des V-Modells (Produktname, Disziplin, verantwortliche und mitwirkende Rollen sowie Produkt- und Themenbeschreibungen) enthält. Sofern für einen Produkttyp, d.h. für die einzelnen Themen des Produkttyps, bereits Mustertexte erstellt wurden, können diese ebenfalls in die Produktvorlage übernommen werden.

Sämtliche der zuvor genannten Inhalte finden sich in der Referenz Produkte bzw. der im XML-Format gespeicherten Mustertexte-Datei. Bei der Erstellung eines Produktexemplars müsste der Autor demnach die gewünschten Daten aus der V-Modell-Referenz und der XML-Datei kopieren und in sein Dokument einfügen. Mit Hilfe der dazugehörigen Produktvorlage wird ein entsprechend den im V-Modell definierten Themen gegliedertes Dokument bereitgestellt, das diese Informationen bereits beinhaltet. Zudem folgen alle angebotenen Produktvorlagen einem einheitlichen Layout.

G.2.1.2 Vorlagen nicht für alles

Für jedes V-Modell-Produkt, das als Dokument realisiert wird, existiert eine dazugehörige Produktvorlage. Einzige Ausnahme bilden hierbei verschiedene Dokumente der Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle, wie z.B. der Vertrag. Dieser existiert sowohl beim Auftraggeber (als Vertrag) als auch beim Auftragnehmer

(als Vertrag (von AG)). Da diese Dokumente jedoch nicht doppelt erstellt, sondern als Datei, Brief oder Fax über die Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle ausgetauscht werden, existiert entsprechend nur eine Produktvorlage.

Darüber hinaus sind im V-Modell Produkte enthalten, die nicht in Form von Dokumenten verwendet werden, wie z.B. Systemelemente, Produkte des Typs SW-Modul, die Produktbibliothek oder die Lieferung. Für derartige Produkte wird ebenfalls keine Produktvorlage bereitgestellt.

Produktvorlagen (Kurzform)

Die zuvor beschriebenen Produktvorlagen enthalten neben den im V-Modell definierten Themen eine Reihe weiterer Gliederungspunkte, wie beispielsweise ein Änderungs- oder Prüfverzeichnis. Für einige der zu erstellenden Produkte (z.B. Besprechungsdokumente) sind diese jedoch irrelevant. Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit anstelle der vollständigen Produktvorlage eine Kurzform der Vorlage zu generieren. Diese beinhaltet ausschließlich die durch das V-Modell vorgegebene Themenstruktur sowie eine kurze Beschreibung des Produkts (Name, Autor, ...).

Kopiervorlagen

Für einige Produkte enthält das V-Modell auch sogenannte *externe Kopiervorlagen*. Dies sind Vorlagen (Dokumente), die nicht aus den Inhalten des V-Modells erzeugt werden und die generierten Vorlagen ergänzen. Kopiervorlagen sind darüber hinaus nicht auf die Exportformate ODT oder DOC beschränkt. Somit können den Anwendern z.B. auch Tabellen- oder Präsentationsvorlagen angeboten werden.

G.2.1.3 Bezugswege

Prinzipiell existieren zwei Möglichkeiten, Produktvorlagen zu verwenden.

Ausgelieferte Produktvorlagen

Im Lieferumfang des V-Modells finden sich alle verfügbaren Produktvorlagen im ODT-Format. Diese Vorlagen sind nicht auf ein konkretes Projekt zugeschnitten, sondern enthalten alle gemäß V-Modell möglichen Inhalte. So existiert beispielsweise in der Produktvorlage für das Projekthandbuch das Thema Organisation und Vorgaben zu Informationssicherheit und Datenschutz unabhängig davon, ob im konkreten Projekt der Vorgehensbaustein Informationssicherheit und Datenschutz (AG) ausgewählt wurde oder nicht. In diesem Fall muss die Produktvorlage durch das Löschen des entsprechenden Kapitels an das konkrete Projekt angepasst werden.

Selbst generierte Produktvorlagen

Mit dem V-Modell steht auch der V-Modell Projektassistent zur Verfügung. Mit dem V-Modell Projektassistenten können projekt- und organisationsspezifische Produktvorlagen generiert werden. So können beispielsweise eigene Projektlogos, organisationsspezifische Formatierungen oder Dateiablageinformationen in die Produktvorlagen aufgenommen werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die Produktvorlagen entsprechend dem projektspezifischen Tailoring zu generieren.

G.2.2 Inhalt und Aufbau der generierten Produktvorlagen

Das folgende Kapitel beschreibt den Inhalt und den Aufbau der Produktvorlagen.

G.2.2.1 Titelseite

Die Titelseite enthält die wichtigsten Informationen über das Produktexemplar. Dies sind der Produktname und die entsprechende Disziplin, gefolgt von weiteren Informationen, die vom Produktverantwortlichen bei der initialen Erstellung des Produktexemplars aktualisiert werden sollten.

Projektbezeichnung	Beispielprojekt	
Verantwortlicher Autor	Herr Behrens (Systemarchitekt)	
Erstellt am	19.04.2017	
Zuletzt geändert am	22.10.2017 16:25	
Bearbeitungszustand	X	in Bearbeitung
		vorgelegt
		fertig gestellt
Dokumentablage	C:\Beispielprojekt\Systemspezifikation_Sys1_SegA.odt	

Abbildung 62: Beispiel für die Titelseite einer Systemspezifikation

G.2.2.2 Weitere Produktinformationen

Dieser Abschnitt der Produktvorlage beinhaltet weitere V-Modell-spezifische Informationen über das Produkt.

Unter *Mitwirkend* finden sich alle Rollen, die gemäß V-Modell bei der Erstellung des Produktexemplars mitwirken können. Sofern eine Rolle an der Erstellung beteiligt ist, ist vor der Rollenbezeichnung der Name des Mitarbeiters anzugeben, der diese Rolle wahrnimmt. Rollen, die im konkreten Fall nicht beteiligt sind, verbleiben mit der Kennzeichnung "nicht beteiligt". Sofern eine im Lieferumfang des V-Modells enthaltene Produktvorlage verwendet wird, sind Rollen, die aufgrund des Tailorings nicht im Projekt vorkommen, zu löschen.

Unter *Erzeugung* finden sich alle erzeugenden Produktabhängigkeiten, durch die der vorliegende Produkttyp erzeugt werden kann. Dabei sind folgende drei Fälle zu unterscheiden:

1. Das Produkt ist ein initiales Produkt oder ein externes Produkt. In diesem Fall gibt es keine erzeugende Produktabhängigkeit.
2. Es existiert genau eine erzeugende Produktabhängigkeit, durch die der vorliegende Produkttyp erzeugt werden kann. In diesem Fall sind der Name und das Thema des Quell-Produkttyps sowie der Dateiname des konkreten Quell-Produktexemplars anzugeben.
3. Es existieren mehrere erzeugende Produktabhängigkeiten, durch die der vorliegende Produkttyp erzeugt werden kann. Für ein konkretes Produktexemplar trifft jedoch immer nur eine der Alternativen zu. Die nicht zutreffenden Alternativen sind zu löschen. Für die verbleibende Produktabhängigkeit ist wie in Punkt 2 beschrieben zu verfahren.

Abbildung 63 und Abbildung 64 zeigen den Abschnitt *Weitere Produktinformationen* am Beispiel einer Systemspezifikation.

Mitwirkend	[nicht beteiligt]	Ergonomieverantwortlicher
	[nicht beteiligt]	Prüfer
	[nicht beteiligt]	Systemintegrator
Erzeugung	Spezifikation des Systems	
Projektleiter		

Abbildung 63: Der Abschnitt "Weitere Produktinformationen" in einer Produktvorlage

Mitwirkend	[nicht beteiligt] Frau Cello Herr Dehler	Ergonomieverantwortlicher Prüfer Systemintegrator
Erzeugung	Spezifikation des Systems Systemarchitektur (Thema: Zu spezifizierende Systemelemente) Systemarchitektur_Sys1.odt	
Projektleiter	Frau Adam	

Abbildung 64: Der Abschnitt "Weitere Produktinformationen" in einem konkreten Produktexemplar

G.2.2.3 Änderungs- und Prüfverzeichnis

Um die Erstellung des Dokuments nachvollziehbar zu machen, ist es wichtig, das *Änderungsverzeichnis* gewissenhaft zu pflegen. Auch die Prüfungen des Dokuments müssen nachvollziehbar sein. Zu diesem Zweck ist für jede Prüfung ein entsprechender Eintrag anzulegen - unabhängig davon, ob es sich um eine Eigenprüfung oder um eine Prüfung durch eine eigenständige Qualitätssicherung handelt.

Die genauen Vorgaben für die Erstellung von Einträgen in diesen Tabellen werden im Projekthandbuch im Kapitel Organisation und Vorgaben zum Konfigurationsmanagement festgelegt.

Änderungsverzeichnis

Änderungen			Geänderte Kapitel	Änderungen	Autor	Zustand
Nr.	Datum	Version				
1	19.04.2017	0.1	Alle	Initiale Produkterstellung	Behrens	in Bearbeitung
2	25.04.2017	0.2	4, 6	Nicht-funktionale Anforderungen überarbeitet	Behrens	in Bearbeitung
3	02.05.2017	0.3	3	Schnittstellen überarbeitet	Dehler	in Bearbeitung
4	05.05.2017	0.4	---	---	Behrens	vorgelegt
5	12.05.2017	1.0	---	---	Cello	fertig gestellt
6	22.10.2017	1.1	Alle	Aktualisierung gemäß Änderungsantrag #4711	Behrens	in Bearbeitung

Prüfverzeichnis

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über alle Prüfungen - sowohl Eigenprüfungen wie auch Prüfungen durch eigenständige Qualitätssicherung - des vorliegenden Dokumentes.

Datum	Geprüfte Version	Anmerkungen	Prüfer	Zustand
26.04.2017	0.2	Eigenprüfung nicht erfolgreich: Schnittstellen überarbeiten!	Behrens	in Bearbeitung
05.05.2017	0.3	Eigenprüfung erfolgreich	Behrens	vorgelegt
12.05.2017	0.4	Prüfung durch eigenständige Qualitätssicherung erfolgreich	Cello	fertig gestellt

Abbildung 65: Änderungs- und Prüfverzeichnis in einem Beispieldokument

G.2.2.4 Einleitung

Unter *Einleitung* sollte dargestellt werden, welche Rolle das vorliegende Dokument innerhalb des Projekts einnimmt. Dies umfasst die Gründe für die Existenz des Dokuments sowie die Ziele, die mit der Erstellung des Dokuments verfolgt werden. Ein beispielhafter Text für die Einleitung wird standardmäßig hinterlegt und kann entsprechend angepasst werden.

G.2.2.5 Themen

Die gemäß des Tailorings für das jeweilige Produkt relevanten Themen werden als Kapitel in das Dokument eingefügt und sind entsprechend zu bearbeiten.

Je nach Auswahl im Projektassistenten beinhalten die Themen bereits die im V-Modell hinterlegten Themenbeschreibungen bzw. Mustertexte. Die Themenbeschreibungen dienen nur als Hilfestellung für die Erarbeitung der Inhalte und sollten daher vor der Fertigstellung des Dokuments gelöscht werden.

G.2.2.6 Vorgaben zur Prüfung des Dokumentes

Dieser Teil ist lediglich als Informationsquelle und Hilfestellung für den oder die Bearbeiter und Prüfer des Dokuments gedacht. Mit der Fertigstellung des Dokumentes kann der Text gelöscht werden.

In dem Text wird nochmals festgehalten, welche inhaltlichen Abhängigkeiten zwischen dem vorliegenden Produkt und anderen Produkte bestehen. Diese müssen geprüft werden, bevor das vorliegende Produktexemplar in den Zustand fertig gestellt überführt werden kann.

Ganz wichtig ist dabei, dass sich diese Informationen auf der Ebene von Produkttypen bewegen. Das heißt zum Beispiel, dass eine Systemspezifikation für ein konkretes Segment nicht mit allen im Projekt erstellten SW-Spezifikationen konsistent zu halten ist, sondern nur zu den SW-Spezifikationen für die SW-Einheiten innerhalb des betroffenen Segments.

G.2.3 Übersicht über Produktvorlagen

G.2.3.1 Anbahnung und Organisation

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Checkliste Informationssicherheit URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/08_CL-Informationssicherheit.xlsx?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	Informationssicherheits-Navigator URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/10_IS-Navigator.pdf?__blob=publicationFile
Generierte Produktvorlage	Projektauftrag(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projekthandbuch(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projektvorstudie(.odt .doc)

G.2.3.2 Planung und Steuerung

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Aufgabenliste URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/11_Aufgabenliste.xls?__blob=publicationFile
Generierte Produktvorlage	Projektfortschrittsentscheidung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projektplan(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Schätzung(.odt .doc)

G.2.3.3 Risikomanagement

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Risikoliste

Typ	Beschreibung
	URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/13_Risikoliste.xls?__blob=publicationFile
Generierte Produktvorlage	Risikoliste(.odt .doc)

G.2.3.4 Problem- und Änderungsmanagement

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Änderungsstatusliste URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/12_Aenderungsstatusliste.xls?__blob=publicationFile
Generierte Produktvorlage	Problem-Änderungsbewertung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Problemmeldung Änderungsantrag(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Änderungsentscheidung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Änderungsstatusliste(.odt .doc)

G.2.3.5 Qualitätssicherung

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Abnahmeprotokoll(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Abnahmespezifikation(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Nachweisakte(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Inbetriebnahme(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprotokoll Systemelement(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfprozedur Systemelement(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Inbetriebnahme(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Prüfspezifikation Systemelement(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	QS-Handbuch(.odt .doc)

G.2.3.6 Messung und Analyse

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Kennzahlenauswertung(.odt .doc)

G.2.3.7 Berichtswesen

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Besprechungsdokument(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projektabschlussbericht(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projektstatusbericht(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Projekttagebuch(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	QS-Bericht(.odt .doc)

G.2.3.8 Systemanalyse

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Checkliste für das Interview zur Schutzbedarfsfeststellung URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/09_CL-Schutzbedarfsfeststellung.pdf?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	Lastenheft (ITZBund) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/14_Lastenheft_ITZBund.docx?__blob=publicationFile
Generierte Produktvorlage	Altsystemanalyse(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Anforderungsbewertung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Anwenderaufgabenanalyse(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Lastenheft (Anforderungen)(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Make-or-Buy-Entscheidung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Marktsichtung für Fertigprodukte(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Schutzbedarfsfeststellung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Vorgaben zum Datenschutz(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Vorgaben zur Informationssicherheit(.odt .doc)

G.2.3.9 Systementwurf

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Datenbankentwurf(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit(.odt .doc)

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Migrationskonzept(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	SW-Architektur(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Sicherheitskonzeption(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Systemarchitektur(.odt .doc)

G.2.3.10 Systemspezifikation

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Externe-Einheit-Spezifikation(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Externes-SW-Modul-Spezifikation(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	SW-Spezifikation(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Systemspezifikation(.odt .doc)

G.2.3.11 Logistikelemente

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Ausbildungsunterlagen(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Nutzungsdokumentation(.odt .doc)

G.2.3.12 IT-Organisation und Betrieb

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Betriebliche Freigabeerklärung(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Leistungsvereinbarung (SLAOLAUC)(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Vorgaben zum IT-Betrieb(.odt .doc)

G.2.3.13 Ausschreibungswesen (Vergabeakte)

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	Bewertungsmatrix (Muster, Microsoft Excel) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/01_Bewertung

Typ	Beschreibung
	smatrix.xls?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	EVB-IT Erstellungsvertrag (Word) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/04_Vertragsmuster.docx?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	EVB-IT Systemvertrag (Word) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/07_Systemvertrag.docx?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung bzw. Anpassung von Software (EVB-IT Erstellung) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/03_AGB_Erstellung.pdf?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/06_AGB_Systemvertrag.pdf?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	Nutzungshinweise EVB-IT System URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/05_Nutzungshinweise.pdf?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	UfAB 2018 Bewertungsmatrix (Excel) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/02_Bewertungsmatrix_UfAB.xls?__blob=publicationFile

G.2.3.14 Vertragswesen

Typ	Beschreibung
Externe Kopiervorlage	EVB-IT Erstellungsvertrag (Word) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/04_Vertragsmuster.docx?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	EVB-IT Systemvertrag (Word) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/07_Systemvertrag.docx?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung bzw. Anpassung von Software (EVB-IT Erstellung) URI:

Typ	Beschreibung
	https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/03_AGB_Erstellung.pdf?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System) URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/06_AGB_Systemvertrag.pdf?__blob=publicationFile
Externe Kopiervorlage	Nutzungshinweise EVB-IT System URI: https://itzbund.de/SharedDocs/Downloads/DE/VMXTBund/05_Nutzungshinweise.pdf?__blob=publicationFile
Generierte Produktvorlage	Vertrag(.odt .doc)
Generierte Produktvorlage	Vertragszusatz(.odt .doc)

G.2.3.15 Lieferung und Abnahme

Typ	Beschreibung
Generierte Produktvorlage	Abnahmeerklärung(.odt .doc)

G.3 V-Modell XT Projektassistent

Das Tailoring wird durch den V-Modell XT Projektassistenten unterstützt. Dieser bietet dem Projektleiter folgende Funktionen:

- der Anpassung des V-Modells auf die Anforderungen des Projekts
- der Erzeugung einer projektspezifischen Dokumentation des V-Modells
- der initialen, groben Planung von Entscheidungspunkten
- der Erzeugung von Produktvorlagen (siehe auch [Produktvorlagen](#))

Der Projektassistent führt schrittweise durch die einzelnen Stufen der projektspezifischen Anpassung und hilft insbesondere bei der Erstellung des Anwendungsprofils. Dieses bezieht nur solche Teile des gesamten V-Modells mit ein, die für das Projekt erforderlich sind. Nicht benötigte Teile werden im Rahmen des Tailorings entfernt (siehe auch [FH+09](#)). Damit erfüllt der Projektassistent die wesentlichen in der Werkzeugreferenz [Tailoring/Projektinitialisierung](#) genannten Anforderungen.

G.3.1 Tailoring

Der Prozess zum Tailoring erfolgt in drei Schritten.

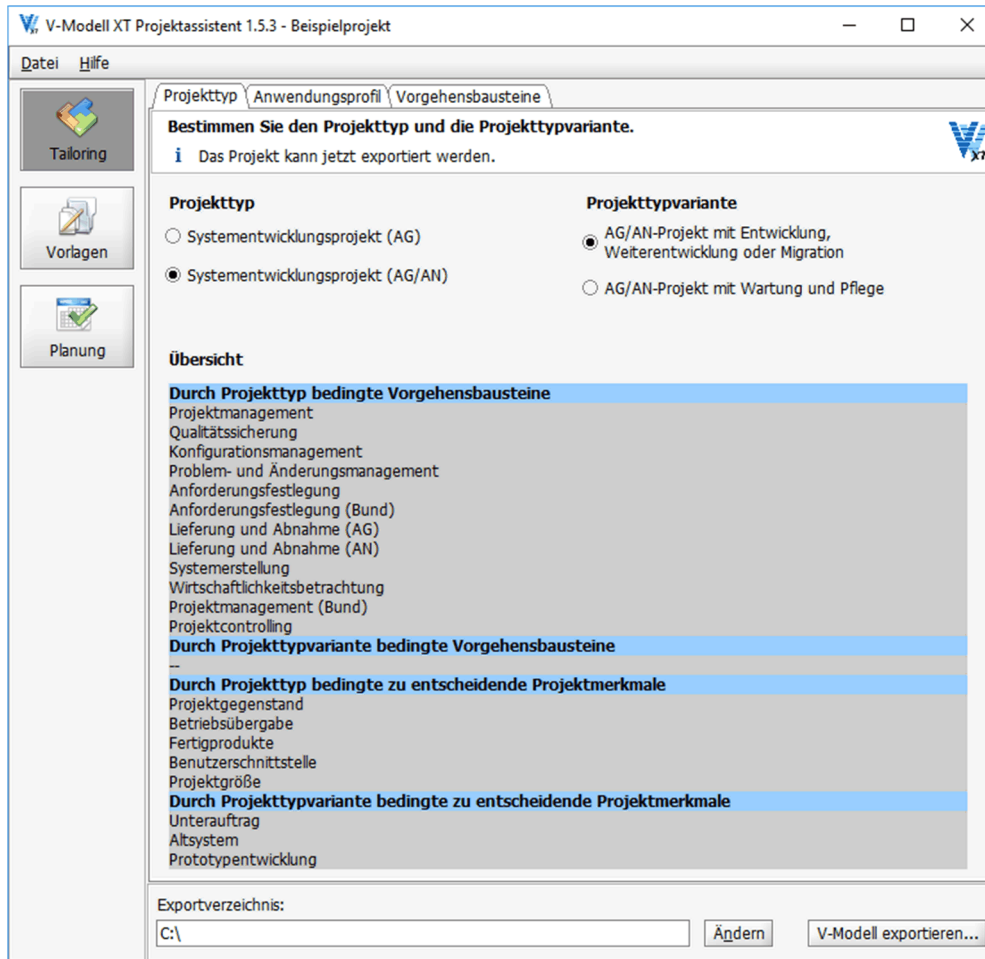


Abbildung 66: Auswahl von Projekttyp und Projekttypvariante im Projektassistenten

V-Modell XT Projektassistent 1.5.3 - Beispielprojekt

Datei Hilfe

Projekttyp Anwendungsprofil Vorgehensbausteine

Vervollständigen Sie das Anwendungsprofil.

Das Projekt kann jetzt exportiert werden.

Projektmerkmal	Projektmerkmal-Wert	Begründung
Projektgegenstand: <i>Was ist der Entwicklungsgegenstand des Projekts?</i>	Software	Der Projektgegenstand ist das Ergebnis, das im Projekt erarbeitet werden soll. Das Ergebnis kann dabei ein Softwaresystem sein bzw. eine Integration eines neuen (Teil-)Systems in eine bereits existierende Infrastruktur.
Betriebsübergabe: <i>Muss das System für den IT-Betrieb freigegeben werden?</i>	Freigabe mit Datenschutzanfor...	
Fertigprodukte: <i>Sollen, soweit sinnvoll und möglich, Fertigprodukte evaluiert und eingesetzt werden?</i>	Nein	
Benutzerschnittstelle: <i>Ist die Benutzerschnittstelle ein Erfolgskriterium?</i>	Nein	
Projektgröße: <i>Wie groß ist das Projekt?</i>	Klein oder mittel	
Unterauftrag: <i>Sollen während der Systementwicklung Unteraufträge vergeben werden?</i>	Nein	

Exportverzeichnis: C:\ Ändern V-Modell exportieren...

Abbildung 67: Festlegen des Anwendungsprofils mit Projektmerkmalen

Diese werden durch Reiter im Projektassistenten abgebildet:

1. Reiter 1 - Projekttyp

- Zuerst muss einer der verfügbaren Projekttypen ausgewählt werden. Dieser gibt eine Reihe verschiedener Vorgehensbausteine und Projektmerkmale vor.
- Als nächstes muss eine der verfügbaren Projekttypen und Projekttypvarianten ausgewählt werden. Jeder Projekttyp bieten mindestens eine Projekttypvariante an, die weitere Vorgehensbausteine und Projektmerkmale vorgeben kann. Die Projekttypvariante legen gleichzeitig auch den Ablauf in Form einer Projektdurchführungsstrategie fest ([Abbildung 66](#)).

2. Reiter 2 - Anwendungsprofil

- Nachdem Projekttyp und Projekttypvariante ausgewählt wurden, können die Projektmerkmale auf dem Reiter Anwendungsprofil mit Werten belegt werden. Der Wertebereich jedes Projektmerkmals ist vorgegeben und es befindet sich eine kurze Erläuterung des Projektmerkmals in einem *Tooltip*, der erscheint, wenn man kurz mit der Maus über dem Projektmerkmal verharrt. Je nach Wertebelegung werden dem Projekt weitere Vorgehensbausteine hinzugefügt oder auch Ergänzungen an der Projektdurchführungsstrategie vorgenommen ([Abbildung 67](#)).
- Die Auswahl der Werte der Projektmerkmale ist zu begründen. Somit ist jederzeit nachvollziehbar, warum ein bestimmter Wert gewählt wurde. Die Begründung wird in die Vorlage des Produkts Projekthandbuch übernommen.

3. Reiter 3 - Vorgehensbausteine

- Auf diesem Reiter ist die Auswahl der Vorgehensbausteine zusammengefasst, die für das Projekt relevant sind. Ferner wird für die ausgewählte Projekttypvariante angezeigt, welche dafür bereitgestellten Vorgehensbausteine nicht in das projektspezifische V-Modell aufgenommen wurden ([Abbildung 68](#)).

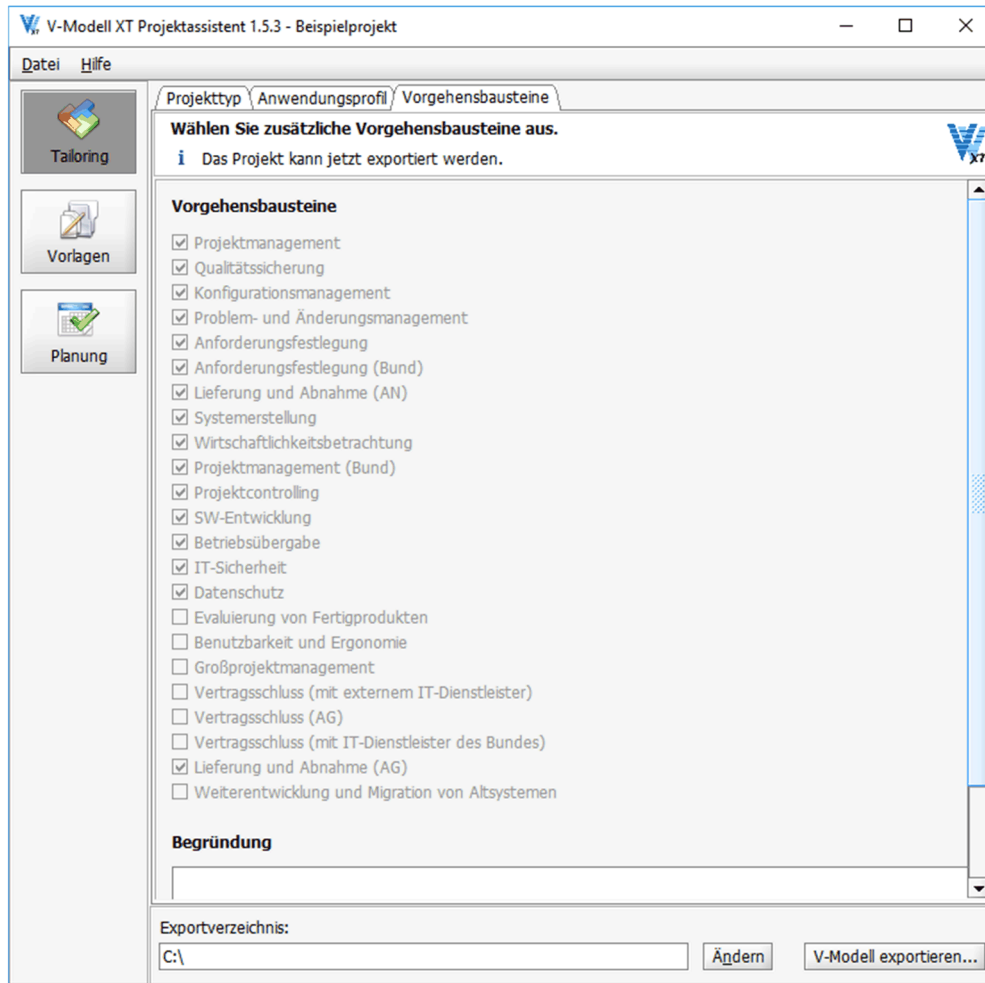


Abbildung 68: Übersicht über die Vorgehensbausteine

G.3.2 Meilensteinplanung

Nach der projektspezifischen Anpassung steht durch die Projekttypvariante eine Projektdurchführungsstrategie zur Verfügung, die für die Erstellung eines initialen Meilenstein- bzw. Projektplans verwendet werden kann.

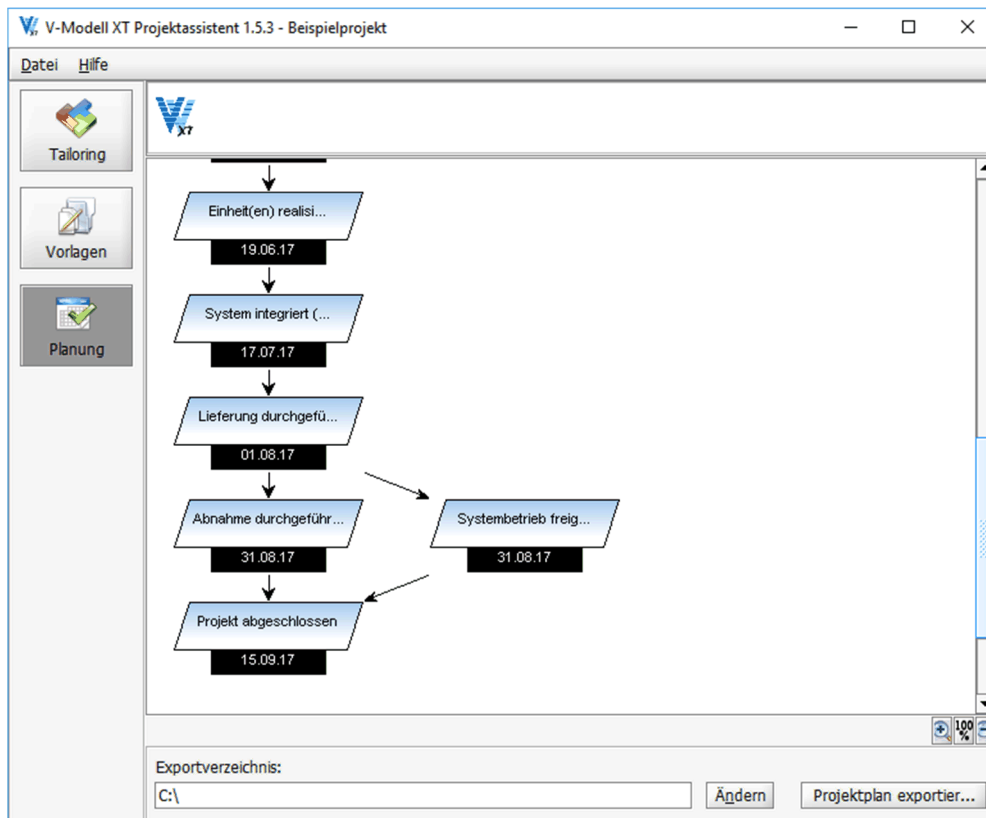


Abbildung 69: Planung mit dem Projektassistenten

Dazu ist im linken Teil des Projektassistenten die Schaltfläche *Planung* zu wählen, woraufhin eine Arbeitsfläche angezeigt wird (Abbildung 69), in der die Entscheidungspunkte gemäß der Vorgabe der Projektdurchführungsstrategie eingeplant werden können.

Ein Mausklick in die Arbeitsfläche legt den ersten Entscheidungspunkt *Projekt genehmigt* an und versieht diesen mit einem Datum. Nach einem Doppelklick auf das Datum öffnet sich ein Kalender und ermöglicht die Festlegung eines neuen Termins. Wird mit einem einfachen Klick nur der Entscheidungspunkt gewählt, erscheint im rechten unteren Bereich des Symbols ein "+". Wird dieses angeklickt, stellt der Projektassistent eine Liste der nächsten möglichen Entscheidungspunkte, sowie *freie Meilensteine* dar. Die angebotenen Entscheidungspunkte entsprechen den Vorgaben der Projektdurchführungsstrategie. Freie Meilensteine können immer eingetragen werden. Sie eignen sich zur Einplanung von Terminen oder Zwischenmeilensteinen, die zwar bei der Planung bereits bekannt, jedoch nicht durch die Projektdurchführungsstrategie abgedeckt sind. Beim Auswählen eines Entscheidungspunkts mit einem einfachen Mausklick erscheint ein "x" im rechten oberen Bereich. Dieses dient dazu, den aktuellen *und* alle folgenden Entscheidungspunkte aus dem Plan zu entfernen.

Bei Projektdurchführungsstrategien, die Verzweigungen im Projektablauf vorsehen (z.B. innerhalb der Projekttypvariante AG/AN-Projekt mit *Entwicklung*, *Weiterentwicklung* oder *Migration*), können auch *parallele Abläufe* geplant werden. Der Projektassistent zeigt dann im Folgenden auch an, zu welchen anderen Entscheidungspunkten die parallelen Abläufe wieder zusammengeführt werden können.

Der Projektassistent überprüft die Planung auf Konsistenz und damit, ob alle Entscheidungspunkte in einer korrekten Reihenfolge sind und ob alle geöffneten Parallelabläufe wieder ordnungsgemäß zusammengeführt wurden. Im Falle einer Inkonsistenz, wird eine entsprechende Fehlermeldung im Kopf des Bearbeitungsformulars angezeigt.

G.3.3 Vorlagengenerierung

Sobald eine Projektdurchführungsstrategie nach dem Tailoringprozess feststeht, kann diese für die Erstellung von Produktvorlagen und Verwendung von Kopiervorlagen eingesetzt werden.

Dazu ist im linken Teil des Projektassistenten die Schaltfläche *Vorlagen* zu wählen, woraufhin eine Arbeitsfläche angezeigt wird ([Abbildung 70](#)). Hier ist die Liste aller Produkte aufgeführt, die für das Projekt relevant sind, sofern kein Haken bei *Auch Elemente zeigen, die für das Projekt nicht relevant sind* gesetzt wurde.

Die vorgeschlagene Auswahl an Produkten und Textbausteinen kann übernommen oder nach Belieben geändert werden. Änderungen können durch Auswählen der Buttons (*Alle/Keine/Nur Initiale Produktvorlagen*; *Alle/Keine Themenbeschreibungen*; *Alle/Keine Mustertexte* (sofern vorhanden)) oder über selektives Anklicken der Checkboxes vorgenommen werden. Mustertexte sind Text-Vorlagen für die Ausgestaltung von Themen, Unterthemen und Zusatzthemen. Der Button *Vorlagen erzeugen* am Ende der Seite startet den Generierungsvorgang und legt alle selektierten Vorlagen im angegebenen Exportverzeichnis ab. Bei der Generierung der Produktvorlagen kann eines der Exportformate gewählt werden. Die Kopiervorlagen sind an das Dateiformat der jeweiligen Vorlage gebunden. Das Exportverzeichnis kann über den Button „Ändern“ gewechselt werden.

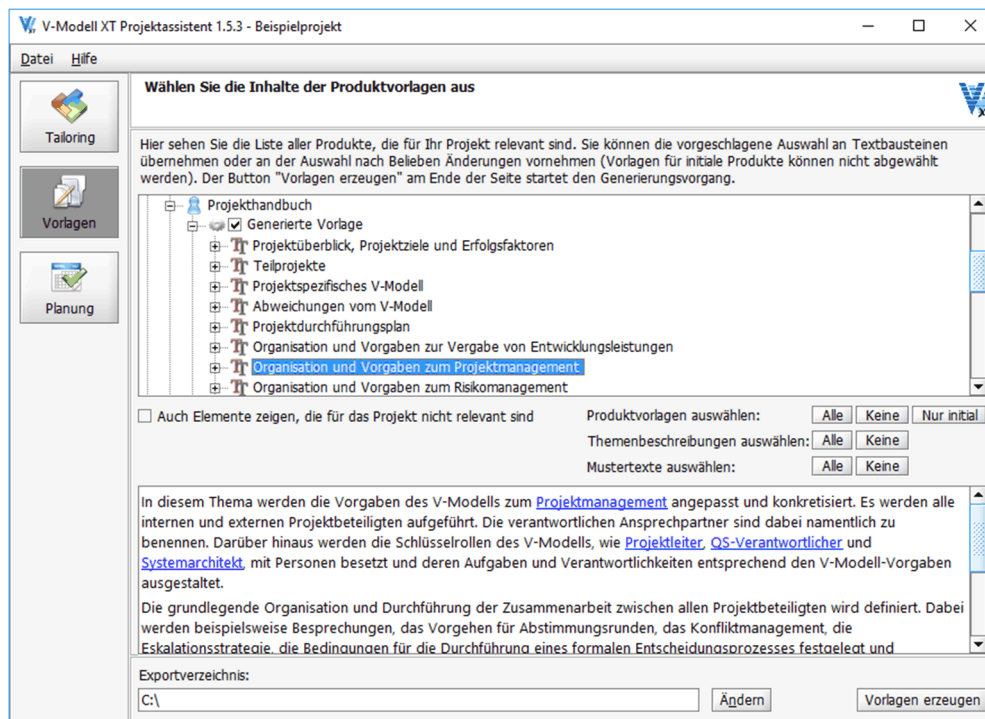


Abbildung 70: Vorlagen mit dem Projektassistenten

G.3.4 Export

Nach Abschluss der projektspezifischen Anpassung und der initialen Planung kann das projektspezifische V-Modell exportiert werden.

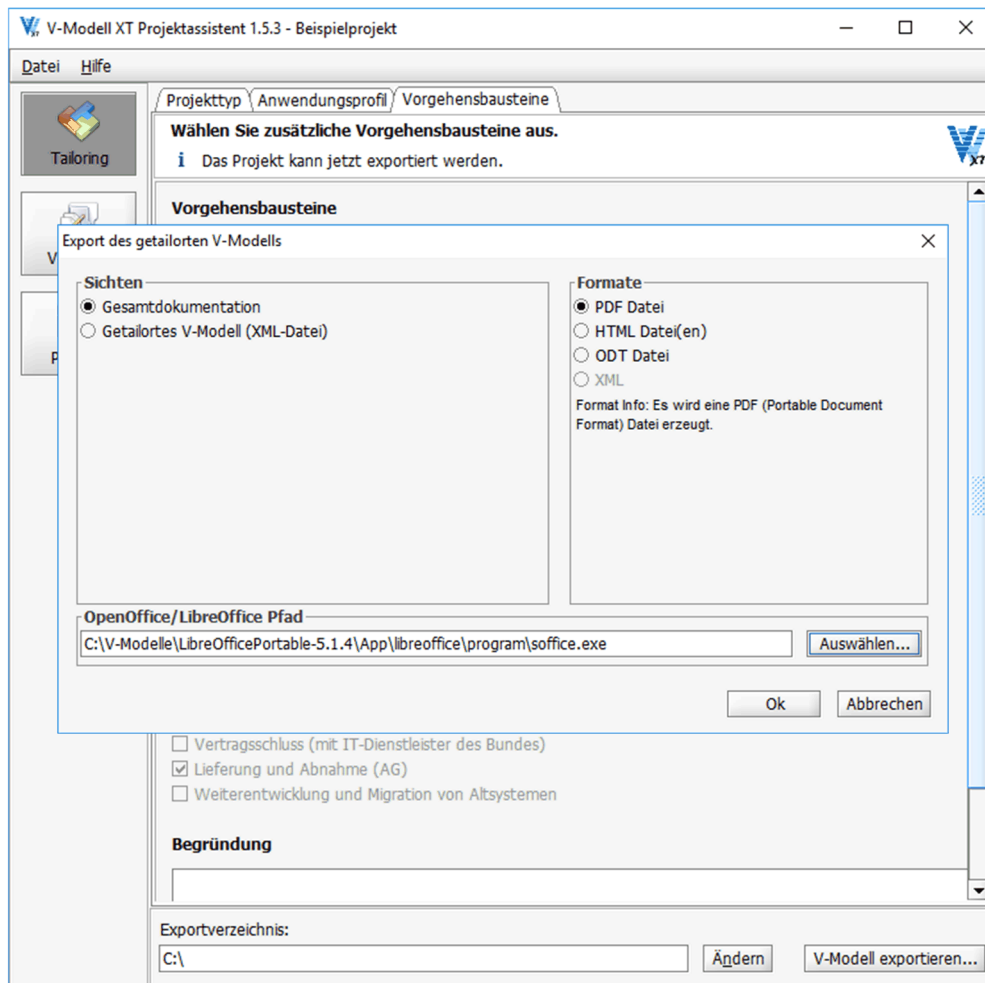


Abbildung 71: Export der Prozessdokumentation

Es dient hierbei als Quelle für verschiedene Exporte:

- **Prozessdokumentation:** Über die Schaltfläche *Tailoring* wird die Tailoringansicht für die projektspezifische Anpassung gewählt. Im unteren Bereich befindet sich ein Feld, das den Exportpfad enthält. Mithilfe der Schaltfläche *Ändern* kann dieser Pfad angepasst werden. Über die Schaltfläche *V-Modell exportieren...* gelangt man zu einem Dialog (Abbildung 71), der den Export der verschiedenen Teile der Prozessdokumentation in den Exportformaten HTML, PDF und ODT ermöglicht.
- **Projektplan:** Im unteren Bereich des Planungsformulars befindet sich ein Feld, das den Exportpfad für den Projektplan enthält. Mithilfe der Schaltfläche *Ändern* kann dieser Pfad angepasst werden. Über die Schaltfläche *Projektplan exportieren...* gelangt man zu einem Dialog, der den Export des Projektplans in den Formaten Gantt-Project, Text (CSV) und XML (Microsoft Project 2003 und höher) ermöglicht.
- **Produktvorlagen:** Der Projektassistent unterstützt auch die Erzeugung von Produktvorlagen auf Basis des projektspezifischen V-Modells. Im Kapitel *Vorlagengenerierung* werden das dazu erforderliche Vorgehen sowie weitere Hintergrundinformationen zu Vorlagen beschrieben.

G.4 Arbeitshilfenindex

Modellelement	Typ	Seite
<u>Abnahmeerklärung(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>311</u>
<u>Abnahmeprotokoll(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Abnahmespezifikation(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Altsystemanalyse(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
<u>Änderungsentscheidung(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Änderungsstatusliste</u>	Externe Kopiervorlage	<u>307</u>
<u>Änderungsstatusliste(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Anforderungsanalyse</u>	Methodenreferenz	<u>275</u>
<u>Anforderungsbewertung(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
<u>Anforderungsmanagement</u>	Werkzeugreferenz	<u>296</u>
<u>Anwenderaufgabenanalyse(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
<u>Aufgabenliste</u>	Externe Kopiervorlage	<u>306</u>
<u>Ausbildungsunterlagen(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>309</u>
<u>Besprechungsdokument(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
<u>Betriebliche Freigabeerklärung(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>309</u>
<u>Bewertung Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
<u>Bewertungsmatrix (Muster, Microsoft Excel)</u>	Externe Kopiervorlage	<u>309</u>
<u>Bewertungsverfahren</u>	Methodenreferenz	<u>277</u>
<u>Checkliste für das Interview zur Schutzbedarfsfeststellung</u>	Externe Kopiervorlage	<u>308</u>
<u>Checkliste Informationssicherheit</u>	Externe Kopiervorlage	<u>306</u>
<u>Compiler</u>	Werkzeugreferenz	<u>297</u>

Modellelement	Typ	Seite
Datenbankentwurf(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Datenbankmodellierung	Methodenreferenz	278
Designverifikation	Methodenreferenz	278
Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung bzw. Anpassung von Software (EVB-IT Erstellung)	Externe Kopiervorlage	310
Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung bzw. Anpassung von Software (EVB-IT Erstellung)	Externe Kopiervorlage	310
Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System)	Externe Kopiervorlage	310
Ergänzende Vertragsbedingungen für die Erstellung eines IT-Systems (EVB-IT System)	Externe Kopiervorlage	311
Erweiterung der Vorgaben zum Datenschutz(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Erweiterung der Vorgaben zum IT-Betrieb(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Erweiterung der Vorgaben zur Informationssicherheit(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
EVB-IT Erstellungsvertrag (Word)	Externe Kopiervorlage	310
EVB-IT Erstellungsvertrag (Word)	Externe Kopiervorlage	310
EVB-IT Systemvertrag (Word)	Externe Kopiervorlage	310
EVB-IT Systemvertrag (Word)	Externe Kopiervorlage	310
Externe-Einheit-Spezifikation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Externes-SW-Modul-Spezifikation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Fehler-/Änderungsmanagement	Werkzeugreferenz	297
Geschäftsprozessmodellierung	Methodenreferenz	279
GUI-Werkzeug	Werkzeugreferenz	297
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept System(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Informationssicherheits-Navigator	Externe Kopiervorlage	306
Integrierte Entwicklungsumgebung	Werkzeugreferenz	298

Modellelement	Typ	Seite
Kennzahlenauswertung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	307
KM-Werkzeug	Werkzeugreferenz	298
Konstruktion/Simulation	Werkzeugreferenz	299
Lastenheft (Anforderungen)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Lastenheft (ITZBund)	Externe Kopiervorlage	308
Lastenheft Gesamtprojekt(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Leistungsvereinbarung (SLAOLAUC)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Make-or-Buy-Entscheidung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Marktsichtung für Fertigprodukte(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Mensch-Maschine-Schnittstelle (Styleguide)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Migrationskonzept(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Modellierung funktionaler Anforderungen (UML)	Methodenreferenz	280
Modellierungswerkzeug	Werkzeugreferenz	299
Nachweisakte(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	307
Nutzungsdokumentation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Nutzungshinweise EVB-IT System	Externe Kopiervorlage	310
Nutzungshinweise EVB-IT System	Externe Kopiervorlage	311
Pflichtenheft (Gesamtsystementwurf)(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Problem-Änderungsbewertung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	307
ProblemmeldungÄnderungsantrag(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	307
Projektabschlussbericht(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Projektauftrag(.odt .doc)	Generierte	306

Modellelement	Typ	Seite
	Produktvorlage	
<u>Projektfortschrittsentscheidung(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>306</u>
<u>Projekthandbuch(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>306</u>
<u>Projektplan(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>306</u>
Projektplanung	Werkzeugreferenz	<u>299</u>
Projektplanung und -steuerung	Methodenreferenz	<u>282</u>
<u>Projektstatusbericht(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
<u>Projekttagbuch(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
<u>Projektvorstudie(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>306</u>
Prototyping	Methodenreferenz	<u>283</u>
Prozessanalyse	Methodenreferenz	<u>283</u>
<u>Prüfprotokoll(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Prüfprotokoll Inbetriebnahme(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Prüfprotokoll Systemelement(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Prüfprozedur Systemelement(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Prüfspezifikation(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Prüfspezifikation Inbetriebnahme(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>Prüfspezifikation Systemelement(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
<u>QS-Bericht(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
<u>QS-Handbuch(.odt .doc)</u>	Generierte Produktvorlage	<u>307</u>
Review	Methodenreferenz	<u>285</u>

Modellelement	Typ	Seite
Risikoliste	Externe Kopiervorlage	306
Risikoliste(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	307
Schätzmodelle	Methodenreferenz	287
Schätzung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	306
Schutzbedarfsfeststellung(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Sicherheitskonzeption(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Simulation	Methodenreferenz	288
SW-Architektur(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
SW-Spezifikation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Systemanalyse	Methodenreferenz	288
Systemarchitektur(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Systemdesign	Methodenreferenz	291
Systemspezifikation(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309
Tailoring/Projektinitialisierung	Werkzeugreferenz	300
Test	Methodenreferenz	291
Tools zum IT-Grundschutz	Werkzeugreferenz	300
UfAB 2018 Bewertungsmatrix (Excel)	Externe Kopiervorlage	310
Vertrag(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	311
Vertragszusatz(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	311
V-Modell XT Projektassistent	Werkzeugreferenz	300
Vom Lastenheft zum Kriterienkatalog	Methodenreferenz	292
Vorgaben zum Datenschutz(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	308
Vorgaben zum IT-Betrieb(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	309

Modellelement	Typ	Seite
Vorgaben zur Informationssicherheit(.odt .doc)	Generierte Produktvorlage	<u>308</u>
WiBe-Kalkulator	Werkzeugreferenz	<u>301</u>

H Anhang

H.1 Glossar

Begriff	Erläuterung
Akteur	Akteure (externe Beteiligte außerhalb des Systems) sind an Anwendungs- bzw. Geschäftsfällen beteiligt. Es muss zwischen <i>primären</i> und <i>sekundären</i> Akteuren unterschieden werden. Ein primärer Akteur ist derjenige, der einen Anwendungs- bzw. Geschäftsfall auslöst (z.B. ein Kunde, der eine bestimmte Dienstleistung vom fachlichen System erwartet). Bei dem Kunden kann es sich um einen "echten" Kunden handeln oder auch z.B. um Abteilungen oder andere (fachliche) Systeme. Ein sekundärer Akteur sind Personen oder Systeme, die zur externen Unterstützung für die Umsetzung von Anwendungs- bzw. Geschäftsfällen benötigt werden.
Aktivität	Man unterscheidet zwischen <u>Aktivitätstyp</u> und <u>Aktivitätsexemplar</u> . Im V-Modell-Kontext bezeichnet der Begriff Aktivität im Allgemeinen einen <u>Aktivitätstyp</u> .
Aktivitätsexemplar	Unter einem <u>Aktivitätsexemplar</u> versteht man die konkrete Ausprägung eines <u>Aktivitätstyps</u> , zum Beispiel die Realisierung einer bestimmten Software-Einheit.
Aktivitätsstruktur	Unter dem Begriff <u>Aktivitätsstruktur</u> versteht man die Menge der <u>Aktivitätsexemplare</u> eines Projekts und deren Zusammenhänge.
Aktivitätstyp	Ein <u>Aktivitätstyp</u> (im Folgenden kurz als "Aktivität" bezeichnet) beschreibt <u>Aktivitätsexemplare</u> , die während eines Entwicklungsprozesses ausgeführt werden können. Aktivitäten sind Bestandteil genau einer Disziplin und damit stets einem Vorgehensbaustein zugeordnet. Jedes Produkt wird einer es bearbeitenden Aktivität zugeordnet. Aktivitäten verändern also Produkte. Produkte, die in einer Aktivität nur als Eingabe dienen, werden nicht explizit einer Aktivität zugeordnet. Bei Fertigstellung eines Produkts ist dieses im <u>Produktzustand fertig gestellt</u> und die dem Produkt zugeordneten Fertigstellungsbedingungen gelten.
Anforderungscontrolling	Das Anforderungscontrolling unterstützt bei der Identifikation der unter Kosten- und Nutzungsgesichtspunkten besten Umsetzungsalternative einer Anforderung.
Anwendungsprofil	Ein Anwendungsprofil stellt die Wertbelegung der einzelnen <u>Projektmerkmale</u> im konkreten Projekt dar. Anhand dieses Anwendungsprofils findet ein erstes <u>Tailoring</u> statt.
Arbeitspaket	Ein <u>Arbeitspaket</u> ist eine projektspezifische inhaltliche Gruppierung von <u>Aktivitätsexemplaren</u> . Beispielsweise können <u>Aktivitätsexemplare</u> aus dem Konfigurationsmanagement zu einem Arbeitspaket zusammengefasst werden, da unter Umständen keine terminliche Planung dieser

Begriff	Erläuterung
	Aktivitätsexemplare im Einzelnen erfolgen muss.
Architektur	Architektur ist der Oberbegriff für die Produkte <u>Systemarchitektur</u> und <u>SW-Architektur</u> .
Auftraggeber	Unter einem Auftraggeber wird der Kunde im Rahmen einer Vertragssituation verstanden, also der Empfänger eines vom <u>Auftragnehmer</u> bereitgestellten <u>Produkts</u> (DIN EN ISO 8402).
Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle	Die Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle beschreibt explizit, welche Produkte zwischen dem Auftraggeber- und dem Auftragnehmer-V-Modell-Projekt ausgetauscht werden. Diese Produkte werden <u>Schnittstellenprodukte</u> genannt.
Auftragnehmer	Unter einem Auftragnehmer wird der Lieferant im Rahmen einer Vertragssituation verstanden, also die Organisation, die dem <u>Auftraggeber</u> ein <u>Produkt</u> bereitstellt (DIN EN ISO 8402).
Datenschutz	Aufgabe des Datenschutzes ist es, den Einzelnen davor zu schützen, dass er durch den Umgang mit seinen personenbezogenen Daten in seinem Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt wird. (Quelle: Bundesdatenschutzgesetz)
Datenschutz-Grundverordnung	VERORDNUNG (EU) 2016/679 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung)
Disziplin	Die <u>Produkte</u> und <u>Aktivitäten</u> des V-Modells sind hierarchisch strukturiert. Auf der obersten Ebene befinden sich Disziplinen. Eine Disziplin ist eine Gruppierung einer Menge von inhaltlich eng zusammenhängenden Produkten und der Aktivitäten, die die enthaltenen Produkte erstellen. Jedes Produkt ist genau einer Disziplin fest zugeordnet. Darüber hinaus existieren Querschnittsdisziplinen, die orthogonal zu den Disziplinen stehen und denen Produkte nur "lose" zugeordnet werden. Beispielsweise ist das Produkt <u>Logistische Berechnungen und Analysen</u> einerseits der Disziplin <u>Systemanalyse</u> fest zugeordnet, andererseits aber auch Teil der Querschnittsdisziplin <u>Logistikkonzeption</u> . Querschnittsdisziplinen finden sich ausschließlich im Kapitel <u>Inhalte des V-Modell XT</u> , dienen aber nicht zur Gruppierung in den Referenzteilen.
dynamisches Tailoring	Dynamisches Tailoring ist das <u>Tailoring</u> , das nach der Projektinitialisierung und damit während der Projektlaufzeit durchgeführt wird, also nach dem <u>Entscheidungspunkt</u> Projekt initialisiert.
Entscheidungspunkt	In einem <u>Entscheidungspunkt</u> wird über das Erreichen einer <u>Projektfortschrittsstufe</u> entschieden. Diese Entscheidung wird auf Basis der zum Entscheidungspunkt vorzulegenden, <u>fertig gestellten Produkte</u> getroffen Die Reihenfolge, in welcher die Entscheidungspunkte im Rahmen eines Projekts durchlaufen werden müssen, wird in der <u>Projektdurchführungsstrategie</u> festgelegt.

Begriff	Erläuterung
Entwicklung, inkrementell	Eine Entwicklungsstrategie, bei der zunächst das Gesamtsystem in einem <u>Pflichtenheft</u> (Gesamtsystementwurf) spezifiziert wird. Der Systementwurf wird anschließend nach dem Divide&Conquer-Prinzip immer weiter verfeinert bis <u>SW-Spezifikationen</u> vorliegen, die dann anhand einer <u>SW-Architektur</u> umgesetzt und integriert werden. Der Auftragnehmer entwirft, realisiert und liefert das System in einzelnen Stufen, welche auch Inkrement genannt werden. Jede dieser Stufen wird einzeln vom Auftraggeber abgenommen und entweder im Vorfeld vertraglich vereinbart oder es werden zusätzliche Verträge über die Abwicklung ergänzender Inkremente abgeschlossen. Bevor ein Inkrement an den Auftraggeber ausgeliefert wird, kann der Auftragnehmer intern mehrere Iterationen durchlaufen. Änderungen durch den Auftraggeber innerhalb eines Inkrements sind bei dieser Entwicklungsstrategie zu vermeiden und sollten über das Änderungsmanagement im folgenden Inkrement berücksichtigt werden. Wichtige Änderungen, die beispielsweise die Architektur des Systems maßgeblich beeinflussen könnten, sollten dem Auftragnehmer so früh wie möglich mitgeteilt werden. Für den Auftraggeber hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass er frühzeitig in den Besitz einer Vorstufe des Systems gelangt, die bereits die wichtigsten Grundfunktionalitäten des Systems realisiert. Diese Entwicklungsstrategie eignet sich vor allem dann, wenn die Anforderungen an das System als relativ stabil eingeschätzt werden und technologische Risiken eher gering sind. Es können Fertigprodukte eingesetzt werden, der Hauptanteil des Systems wird jedoch im Rahmen des Projekts erstellt.
Entwicklung, komponentenbasierte	Der Entwicklungsstrategie <u>komponentenbasierte Entwicklung</u> liegt die Idee zugrunde, dass das neue System weitgehend durch Integration bestehender Systemelemente erstellt wird. Ein für die Integration vorgesehenes <u>Systemelement</u> (z.B. ein Segment oder eine HW/SW-Einheit) hat eine klar definierte Schnittstelle nach außen, kapselt Entwurf und Implementierung und kann mit anderen Systemelementen verbunden werden. Es ist sowohl fachlich als auch technisch unabhängig und besitzt eine gewisse Größe (im Sinne eines wirtschaftlichen Wertes). Allgemein werden von einem Systemelement für die Integration folgende Eigenschaften verlangt: ➤ Verfügbarkeit klarer, sauber definierter Schnittstellen ➤ Kommunikation mit der Außenwelt (zum Beispiel mit anderen Komponenten) ausschließlich über die definierten Schnittstellen ➤ Anpassung an bestimmte Anwendungsumgebungen (Customizing) nur über die Schnittstellen ➤ Realisierungsspezifika bleiben dem Benutzer verborgen (Blackbox-Sichtweise)
Entwicklung, prototypische	Die <u>prototypische Entwicklungsstrategie</u> basiert auf der Erkenntnis, dass es oft nicht möglich ist, die Anforderungen an ein System vorab zu definieren. Außerdem stellt sie sicher, dass nichts spezifiziert wird, was sich als nicht realisierbar herausstellt. Somit wird diese Strategie insbesondere

Begriff	Erläuterung
	verwendet, wenn Realisierungsrisiken im Projekt vorhanden sind. Änderungen an den Anforderungen werden über das Problem- und Änderungsmanagement verwaltet. Typisch für diese Entwicklungsstrategie ist darüber hinaus die Präsenz des Auftraggebers auf der Auftragnehmerseite während der Entwicklung. Dadurch kann der Auftraggeber Änderungswünsche sehr direkt übermitteln. Der Auftragnehmer entwirft, realisiert und liefert das System dann ähnlich wie bei der Entwicklungsstrategie inkrementelle Entwicklung in einzelnen Stufen. Diese Stufen werden jede für sich vom Auftraggeber abgenommen. Für den Auftraggeber hat diese Vorgehensweise den Vorteil, dass er bereits frühzeitig in den Besitz eines lauffähigen Systems gelangt, das die wichtigsten Grundfunktionalitäten realisiert. Ferner ermöglicht sie eine frühzeitige Rückmeldung durch den Auftraggeber, die die Entwicklungsrisiken des Auftragnehmers minimiert.
Entwicklungsstandards für IT-Systeme des Bundes	siehe <u>V-Modell</u> .
erzeugende Produktabhängigkeit	siehe <u>Produktabhängigkeit</u> , <u>erzeugende</u> .
Externe Einheit	Unter dem Produkt <u>Externe Einheit</u> versteht man Systemelemente, die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Bei einem Produkt vom Typ <u>Externe Einheit</u> kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, ein im Vorfeld entwickeltes System oder Segment, welches wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln. Eine <u>Externe Einheit</u> kann sowohl HW- als auch SW-Anteile umfassen.
externes HW-Modul	siehe <u>HW-Modul</u> , <u>externes</u> .
externes Produkt	siehe <u>Produkt</u> , <u>externes</u> .
externes SW-Modul	siehe <u>SW-Modul</u> , <u>externes</u> .
fertig gestellt	Definiert einen <u>Produktzustand</u> eines <u>Produkts</u> , das fertig gestellt ist. Für diesen Begriff "fertig gestellt" wird häufig auch der Begriff "freigegeben" oder auch "gültig" verwendet. Dieser Produktzustand wird in der <u>Produktbibliothek</u> gesetzt.
Funktionssicherheit	Die Funktionssicherheit steht für die Verfahrens- oder Betriebssicherheit sowie für Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz und Korrektheit. Dieser Zustand ergibt sich aus Maßnahmen, durch die das Risiko eines Personen-, Sach- oder immateriellen Schadens auf einen annehmbaren Wert begrenzt ist.
HW-Element	Der Begriff <u>HW-Element</u> ist ein Oberbegriff, der in der Hierarchie der Systemelemente alle Systemelemente ab der Ebene der <u>HW-Einheit</u> bezeichnen kann: <u>HW-Einheit</u> , <u>HW-Komponente</u> , <u>HW-Modul</u> und <u>Externes HW-Modul</u> .
HW-Modul, externes	Unter dem Produkt <u>Externes HW-Modul</u> versteht man Systemelemente (<u>HW-Module</u> , <u>HW-Komponenten</u>), die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Ein <u>Externes HW-Modul</u> ist ein selbständig

Begriff	Erläuterung
	beschreibbares Funktionselement. Dabei kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, eine im Vorfeld entwickelte Komponente, die wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln.
in Bearbeitung	Definiert einen <u>Produktzustand</u> eines <u>Produkts</u> , das sich in der Bearbeitung befindet. Dieser Produktzustand wird in der <u>Produktbibliothek</u> gesetzt.
Informationssicherheit	Informationssicherheit beschreibt den Zustand, der die Verfügbarkeit, die Integrität, die Verbindlichkeit und die Vertraulichkeit von Informationen gewährleistet. Dieser Zustand ergibt sich aus technischen Maßnahmen sowie aus Maßnahmen personeller, materieller (beinhaltet baulich-technische Maßnahmen) und organisatorischer Art.
Informationssicherheits- Managementsystem	Ein Informationssicherheits-Managementsystem (ISMS) ist ein Rahmenwerk zur Etablierung und Fortführung eines kontinuierlichen Prozesses zur Planung, Lenkung und Kontrolle der Konzepte und Aufgaben, die auf die Wahrung der Ziele der Informationssicherheit in einer Organisation gerichtet sind. Die internationale Norm für ISMS ist der Standard ISO/IEC 27001. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) stellt im Rahmen des IT-Grundschutzes den dazu kompatiblen BSI-Standard 200-1 bereit. Dieser wird ergänzt von den BSI-Standards 200-2 zur IT-Grundschutz-Vorgehensweise und 200-3 zum Risikomanagement sowie dem IT-Grundschutz-Kompendium mit seinen konkreten Anforderungen.
Informationsverbund	Der Geltungsbereich eines IT-Sicherheitskonzepts wird als Informationsverbund bezeichnet und stellt detailliert den Bereich dar, für den das Sicherheitskonzept umgesetzt werden soll. Ein Informationsverbund kann sich somit auf Fachaufgaben, Geschäftsprozesse oder Organisationseinheiten beziehen. Er umfasst alle infrastrukturellen, organisatorischen, personellen und technischen Komponenten, die der Aufgabenerfüllung in diesem Anwendungsbereich der Informationsverarbeitung dienen. Der Informationsverbund muss so festgelegt sein, dass die betrachteten Geschäftsprozesse und Informationen diesem Bereich vollständig zugeordnet werden können. Die Abhängigkeiten aller sicherheitsrelevanten Prozesse sind zu berücksichtigen. Die Schnittstellen zu den anderen Bereichen müssen klar definiert werden, so dass der Informationsverbund in der Gesamtorganisation eine sinnvolle Mindestgröße einnimmt.
inhaltliche Produktabhängigkeit	siehe <u>Produktabhängigkeit</u> , <u>inhaltliche</u> .
initiales Produkt	siehe <u>Produkt</u> , <u>initiales</u> .
Inkrement	Bei einer Projektdurchführungsstrategie AN-Projekt mit <u>Entwicklung</u> , <u>Weiterentwicklung</u> oder <u>Migration</u> wird der zu erstellende SW-/HW-Gegenstand in einer stufenweisen Vorgehensweise entwickelt. Die Entwicklung findet in <u>Iterationen</u> statt, d.h. die Stufen werden aufeinanderfolgend entwickelt. Jedes <u>Inkrement</u> ist inhaltlich weitgehend unabhängig von den anderen Inkrementen, so dass mit jeder Fertigstellung eines <u>Inkrementes</u> bei der Lieferung ein lauffähiges <u>System</u> zur Verfügung

Begriff	Erläuterung
	steht. Ein Inkrement kann Gegenstand einer Iteration sein.
inkrementelle Entwicklung	siehe <u>Entwicklung</u> , <u>inkrementell</u> .
Integrität	Integrität ist der Zustand, der unbefugte und unzulässige Veränderungen von Informationen und an IT-Systemen oder -Komponenten ausschließt.
Iteration	Eine <u>Iteration</u> bezeichnet einen einzelnen Entwicklungszyklus bei der Systemerstellung. Eine iterative Vorgehensweise bringt periodisch wiederkehrende ähnliche Aufgaben der Systementwicklung mit sich, bei denen der Gegenstand in jeder Iteration entweder ein anderer ist (z.B. Entwicklung unterschiedlicher Teilsysteme in aufeinanderfolgenden <u>Inkrementen</u>) oder in aufeinander folgenden <u>Iterationen</u> überarbeitet werden (z.B. die schrittweise Verfeinerung und Ausgestaltung von Systemen).
komponentenbasierte Entwicklung	siehe <u>Entwicklung</u> , <u>komponentenbasierte</u> .
konkludente Abnahme	Die konkludente Abnahme (lat. concludere "folgern", "einen Schluss ziehen") wird oft auch "stille Abnahme" genannt und erfolgt aufgrund von schlüssigem Handeln des Auftraggebers. Hierunter fällt beispielsweise die Bezahlung oder die Nutzung des Systems. Wenn das System aus Sachzwängen heraus trotz bestehender Mängel in Betrieb genommen werden muss, sollte zuvor sichergestellt sein, dass sich daraus keine Abnahme ableiten lässt. Die <u>EVB-IT</u> schließen die konkludente Abnahme explizit aus.
Konsistenz	Ein <u>Produkt</u> , das in den Zustand <u>fertig gestellt</u> überführt werden soll, wird im Rahmen einer Eigenprüfung und gegebenenfalls einer eigenständigen Qualitätssicherung auf Konsistenz hinsichtlich seiner <u>relevanten</u> <u>Produktabhängigkeiten</u> geprüft.
Konventionsabbildung	<u>Konventionsabbildungen</u> stellen den Bezug des <u>V-Modells</u> zu aktuellen (Quasi-)Standards, Normen und Vorschriften dar. Eine <u>Konventionsabbildung</u> setzt dazu die Begriffe, die in der Konvention definiert sind, in Beziehung zu dem Begriffssystem des V-Modells.
Messdatentyp	Jeder Messdatentyp beschreibt ein Maß, das direkt ermittelt wird (z.B. durch Zählen von Fehlern, Zählen von Stunden, Messen einer Dauer), und als konkret gemessener Wert (Messdatum) in die Ermittlung einer Metrik eingeht. Synonyme für Messdatentypen sind Basisdaten bzw. Messgrößen. Messdatentypen ➤ sind absolute Werte, ➤ werden durch Messen an Projekt, Produkt oder Prozess gewonnen, ➤ können sich z.B. auf Zeitpunkte, Phasen, <u>Produkte</u>, Organisationsbereiche beziehen. <u>Messdatentypen</u> können auch "weich" sein, d.h. sie ergeben sich aus informellen Erhebungen und individuellen Einschätzungen, z.B. <u>Risikowahrscheinlichkeit</u> gering/mittel/hoch.

Begriff	Erläuterung
Messdatentypen	siehe <u>Messdatentyp</u> .
Methodenreferenz	Eine <u>Methodenreferenz</u> beschreibt eine Klasse von Methoden, die zur Durchführung von Aktivitäten beziehungsweise Erstellung von <u>Produkte</u> verwendet werden können.
Metrik	Synonym: Kennzahlen Eine <u>Metrik</u> beschreibt ein quantitatives Maß für eine Eigenschaft eines Projekts, eines Produkts oder eines Prozesses. ➤ Metriken werden aus <u>Messdatentypen</u> oder anderen Metriken abgeleitet (z.B. Formeln, Prozentsätzen, Gegenüberstellungen). ➤ Ein Messdatentyp kann auch eine Metrik sein.
Mitarbeiterentwicklungsplan	Synonym für <u>Ausbildungsplan</u>
Mitwirkender	Mit dem Begriff <u>Mitwirkender</u> werden solche <u>Rollen</u> bezeichnet, die vom Verantwortlichen zur Bearbeitung eines <u>Produkts</u> einbezogen bzw. konsultiert werden sollten.
Multi-Projektmanagement	Multi-Projektmanagement bezeichnet im Allgemeinen die Koordination mehrerer Projekte innerhalb einer Organisation. Es wird meist noch feiner differenziert in strategisches und operatives Multi-Projektmanagement. Strategisches Multi-Projektmanagement beschäftigt sich mit der Auswahl und Priorisierung von Projekten und der Definition eines Projektportfolios. Operatives Projektmanagement beschäftigt sich mit der projektübergreifenden Planung und Steuerung und der Ressourcenzuordnung zwischen den einzelnen Projekten und wird im V-Modell durch die Rolle <u>Multi-Projektkoordination</u> repräsentiert. Darüber hinaus kennt das V-Modell den Vorgehensbaustein <u>Multi-Projektmanagement</u>. Dieser kümmert sich allerdings um die gleichzeitige Zusammenarbeit mit mehreren (organisationsfremden) Auftragnehmern und entspricht eher einer Losbildung bei der Vergabe.
Nichtabstreitbarkeit	Nichtabstreitbarkeit (auch: Verbindlichkeit) ist ein weiteres Schutzziel der Informationssicherheit. Sie fordert, dass kein unzulässiges Abstreiten durchgeführter Handlungen möglich ist, und kann bspw. durch elektronische Signaturen erreicht werden.
Non-disclosure-agreement	Ein Non-disclosure-agreement ist eine Verschwiegenheitsvereinbarung, welche das Stillschweigen über Verhandlungen, Verhandlungsergebnisse oder vertrauliche Unterlagen festschreibt. Der Verpflichtete stimmt zu, ihm zugänglich gemachte Informationen geheim zu halten.
Organisationsrolle	Eine Rolle kann einer Rollenkatgorie zugeordnet werden. Organisationsrollen sind auch außerhalb der Lebenszeit des Projektes besetzt. Es sind solche Rollen, die in der Organisation unabhängig vom konkreten Projektkontext bestehen, und einen institutionalisierten Verantwortungsbereich innehaben. Sie werden im V-Modell XT berücksichtigt, da sie Verantwortung für wichtige, projektübergreifende Produkte haben können.
Penetrationstest	Ein Penetrationstest prüft, ob ein unautorisiertes Eindringen in ein System /

Begriff	Erläuterung
	Netzwerk möglich ist. Da dies grundsätzlich illegal ist, bedarf es für solche Tests genauer Vorgaben zum erlaubten Vorgehen der Penetrationstester.
Privacy by default	Rechtsgrundlage: Artikel 25 Absatz 2 DSGVO "Privacy by default" bedeutet datenschutzfreundliche Voreinstellungen. Systeme sollen so voreingestellt sein, dass "grundsätzlich nur personenbezogene Daten, deren Verarbeitung für den jeweiligen bestimmten Verarbeitungszweck erforderlich ist, verarbeitet werden".
Privacy by design	Rechtsgrundlage: Artikel 25 Absatz 1 DSGVO "Privacy by Design" bedeutet, den Datenschutz von vornherein in die Gesamtkonzeption einzubeziehen und Systeme so zu konzipieren und zu konstruieren, dass der Umfang der verarbeiteten personenbezogenen Daten minimiert wird.
Produkt	Man unterscheidet zwischen <u>Produkttyp</u> und <u>Produktexemplar</u> . Welche Bedeutung der Begriff Produkt hat, ist vom jeweiligen Kontext abhängig. Nicht nur das zu erstellende System, sondern alle Dokumente, Prüfprotokolle, SW-Module, kurz: Erzeugnisse, werden im V-Modell XT als Produkttyp (häufig auch nur als Produkt) bezeichnet.
Produkt, externes	Externe Produkte sind <u>Produkte</u> (z.B. <u>Externe Einheit</u> , <u>Externes HW-Modul</u> oder <u>Externes SW-Modul</u>), die außerhalb des <u>V-Modell-Projekts</u> erstellt werden können. Für externe Produkte gibt das <u>V-Modell XT</u> verantwortliche Rollen an. Es werden aber nicht zu jedem externen Produkt Aktivitäten angegeben.
Produkt, initiales	Der Begriff <u>initiales Produkt</u> steht für ein <u>Produkt</u> , das in jedem Fall und genau einmal erstellt werden muss.
Produktabhängigkeit	Eine <u>Produktabhängigkeit</u> beschreibt eine Konsistenzbedingung zwischen zwei oder mehreren <u>Produkten</u> . Dabei kann eine Produktabhängigkeit sowohl innerhalb eines <u>Vorgehensbausteins</u> als auch zwischen <u>Produkte</u> verschiedener Vorgehensbausteine bestehen. Man unterscheidet erzeugende Produktabhängigkeit, strukturelle Produktabhängigkeit und inhaltliche Produktabhängigkeit. Alle diese Arten von Produktabhängigkeiten können <u>relevante Produktabhängigkeit</u> sein.
Produktabhängigkeit, erzeugende	Eine erzeugende Produktabhängigkeit beschreibt, dass in einem oder mehreren Ausgangsprodukten die Bedingungen beziehungsweise Regeln festgelegt werden, unter denen eines oder mehrere Zielprodukte erzeugt werden müssen.
Produktabhängigkeit, inhaltliche	Eine inhaltliche Produktabhängigkeit beschreibt den inhaltlichen Zusammenhang mehrerer Produkte. Eine <u>inhaltliche Produktabhängigkeit</u> ist beispielsweise gegeben, wenn eine Änderung an einem <u>Produkt</u> eine Änderung eines weiteren Produkts nach sich zieht.
Produktabhängigkeit, relevante	Eine <u>Produktabhängigkeit</u> ist relevant im Bezug auf ein betrachtetes <u>Produkt</u> , genau dann wenn sie - in den im Rahmen des <u>Tailoring</u> ausgewählten Vorgehensbausteinen enthalten ist und - das betrachtete <u>Produkt</u> enthält und - mindestens ein anderes Produkt in der

Begriff	Erläuterung
	Produktabhängigkeit den Zustand fertig gestellt hat.
Produktabhängigkeit, strukturelle	Strukturelle <u>Produktabhängigkeiten</u> gliedern <u>Produkte</u> und setzen sie in Beziehungen zueinander. So gibt es beispielsweise eine <u>strukturelle Produktabhängigkeit</u> , die aussagt, dass eine <u>SW-Einheit</u> aus <u>SW-Komponenten</u> besteht.
Produkte	siehe <u>Produkt</u> .
Produktexemplar	Unter einem Produktexemplar versteht man die konkrete Ausprägung eines Produkttyps, zum Beispiel ein bestimmtes Dokument. Für ein konkretes Beispiel siehe <u>Produkttyp</u> .
Produktstruktur	Unter dem Begriff <u>Produktstruktur</u> versteht man die Menge der <u>Produktexemplare</u> eines Projekts und deren Zusammenhänge.
Produkttyp	Ein Produkttyp beschreibt in allgemeiner Weise Produktexemplare, die während eines Entwicklungsprozesses entstehen können. Z.B. beschreibt das <u>Produkt</u> (genauer: der Produkttyp) Besprechungsdokument alle im Projekt erstellten Besprechungsdokumente. Ein konkretes Besprechungsprotokoll ist ein <u>Produktexemplar</u> des Produkttyps Besprechungsdokument.
Produktversion	Eine Produktversion ist ein identifizierbarer und reproduzierbarer Bearbeitungsstand eines Produktartefaktes. Eine Produktversion hat genau einen Produktzustand.
Produktzustand	<u>Produkte</u> besitzen einen Produktzustand, der durch <u>Aktivitäten</u> verändert werden kann. Man unterscheidet zwischen den drei Produktzuständen in <u>Bearbeitung</u> , <u>vorgelegt</u> und <u>fertig gestellt</u> .
Produktzustandsmodell	Ein Produktzustandsmodell beschreibt den Zustand eines Produkts zu einem bestimmten Zeitpunkt. Jedes Produkt besitzt einen Produktzustand. Im V-Modell wird mindestens zwischen den Zuständen in <u>Bearbeitung</u> , <u>vorgelegt</u> und <u>fertig gestellt</u> unterschieden. Der Zustand eines Produktes wird spätestens mit der erfolgreichen Beendigung der bearbeitenden Aktivität neu ermittelt.
Projekt	Unter einem Projekt versteht man gemäß der IPMA eine einmalige Gesamtheit von koordinierten Aktivitäten mit bestimmten Anfangs- und Endpunkten, die von einer Person oder Organisation mit dem Ziel durchgeführt werden, bestimmte Termin-, Kosten- und Leistungsziele zu erreichen.
Projektabschnitt	Ein Projektabschnitt bezeichnet den Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgenden Entscheidungspunkten.
Projektdurchführungsstrategie	Die <u>Projektdurchführungsstrategie</u> legt die Reihenfolge fest, in der die für das Projekt relevanten <u>Entscheidungspunkte</u> durchlaufen werden müssen. Sie bestimmt sich anhand der Auswahl einer <u>Produkttypvariante</u> und der Belegung aller bedingter <u>Projektmerkmale</u> .
Projektfortschrittsstufe	Eine <u>Projektfortschrittsstufe</u> kennzeichnet einen Zeitpunkt im Projekt, an dem eine gewisse Entscheidung getroffen wird und somit ein

Begriff	Erläuterung
	Projektabschnitt beendet wird. Eine Projektfortschrittsstufe wird daher immer erreicht, wenn ein <u>Entscheidungspunkt</u> erfolgreich durchlaufen wird.
Projektmerkmal	Ein Projekt wird durch mehrere <u>Projektmerkmale</u> charakterisiert. Jedes Projektmerkmal wird zur Erstellung eines <u>Anwendungsprofils</u> mit einem Wert belegt, der aus einer Menge von möglichen Wertbelegungen ausgewählt werden muss. Beispiele für Projektmerkmale sind <u>Informationssicherheit und Datenschutz (AG)</u> oder <u>Projektgegenstand</u> . Ob ein Projektmerkmal im Tailoring vom <u>V-Modell-Anwender</u> belegt werden muss, hängt davon ab, ob es durch den gewählten <u>Projekttyp</u> oder die gewählte <u>Projekttypvariante</u> bedingt ist.
Projektrolle	Eine Rolle kann einer Rollenkategorie zugeordnet werden. Projektrollen sind nur zur Lebenszeit des Projektes besetzt. Es sind alle Rollen, die im Projekt sind und dort (inhaltlich) arbeiten. Sie übernehmen Verantwortung für V-Modell Produkte, i.d.R. auf Anweisung des Projektleiters oder wirken bei der Erstellung verschiedener Produkte mit, bzw. sind an Entscheidungsprozessen beteiligt.
projektspezifische Anpassung des V-Modells	siehe <u>Tailoring</u> .
projektspezifisches V-Modell	siehe <u>Tailoring-Ergebnis</u> .
Projektsponsor	Als Projektsponsor (engl. Project Sponsor) wird im engeren Sinne diejenige Person oder Entität verstanden, die die finanziellen Mittel für das Projekt zur Verfügung stellt. Im weiteren Sinne werden alle Personen als Projektsponsor bezeichnet, die dem Projekt positiv gegenüberstehen und dieses unterstützen. Die Art der Unterstützung kann dabei ganz unterschiedlich sein, beispielsweise politische Unterstützung, Bereitstellung von Mitarbeitern und Ressourcen oder auch durch positive Berichterstattung in der Presse.
Projektstakeholder	Projektstakeholder sind alle Personen oder Gruppen, die ein berechtigtes Interesse am Verlauf oder Ergebnis eines Projekts besitzen. Dabei ist es unerheblich, ob dieses Interesse positiv oder negativ ist, ob die Personen/Gruppen also ein Interesse am Gelingen oder am Scheitern des Projekts haben. Typische Stakeholder (Aufzählung nicht abschließend) sind der <u>Projektleiter</u> und die <u>Projektteammitglieder</u> , die <u>Anwender des erstellten Systems</u> , der <u>Projektauftraggeber</u> sowie die <u>Projektsponsoren</u> und <u>Multiplikatoren</u> .
Projektstufe	Eine <u>Projektstufe</u> bezeichnet die Zeitspanne zwischen zwei (Teil-)Lieferungen eines Auftragnehmers.
Projekttyp	Im V-Modell wird zwischen drei <u>Projekttypen</u> unterschieden: ➤ Systementwicklungsprojekt eines Auftraggebers, ➤ Systementwicklungsprojekt eines Auftragnehmers, ➤ Systementwicklungsprojekt eines Auftraggebers mit Auftragnehmer in der gleichen Organisation (ohne Vertrag). Ein Projekttyp legt grob fest, welche Vorgehensbausteine, Projektmerkmale

Begriff	Erläuterung
	und Anforderungen an die Projektdurchführungsstrategie für alle Projekte dieses Typs gelten. Für jeden dieser Projekttypen bietet das V-Modell mindestens eine Projekttypvariante an. Der Projekttyp legt auch eine Mindestmenge an Projektmerkmalen fest, die im Tailoring mit einem Wert belegt werden müssen.
Projekttypvariante	Eine Projekttypvariante gestaltet einen Projekttyp aus. Die Wahl der Projekttypvariante bestimmt im Tailoring letztlich die Auswahl der Vorgehensbausteine, Projektmerkmale und Abläufe (Bestandteile der Projektdurchführungsstrategie), die ergänzend zum Projekttyp hinzugenommen werden.
prototypische Entwicklung	siehe Entwicklung, prototypische.
Querschnittsdisziplin	siehe Disziplin.
Referenzmodell	Das V-Modell XT Referenzmodell definiert die für die Konformität erforderlichen Inhalte und Beziehungen, die in einem konformen Prozess mindestens abgedeckt sein müssen.
relevante Produktabhängigkeit	siehe Produktabhängigkeit, relevante.
Restrisiko	Im Risikomanagement bezeichnet man das nach Umsetzung entsprechender Gegenmaßnahmen verbleibende Risiko als Restrisiko.
Risikoklasse	Risikoklassen ermöglichen eine Priorisierung der potentiellen Risiken. Sie werden individuell in einer Organisation oder in einem Projekt festgelegt. Risikoklassen erleichtern die Entscheidung darüber, ob und welche Maßnahmen als Reaktion auf Risiken auszuwählen sind. Im Bereich des Risikomanagements orientieren sich Risikoklassen häufig an dem Risikomaß und dem Projektvolumen. Typische Risikoklassen sind z. B. ➤ Tolerierbar: das Risikomaß ist geringer als 0,1% des Projektvolumens, ➤ Unerwünscht: das Risikomaß ist größer als 0,1% und geringer als 1% des Projektvolumens, ➤ Kritisch: das Risikomaß ist größer als 1% und geringer als 10% des Projektvolumens, ➤ Katastrophal: das Risikomaß ist größer als 10% des Projektvolumens.
Risikomaß	Im Risikomanagement bezeichnet das Risikomaß den mit der Risikowahrscheinlichkeit gewichteten Risikoschaden. $\text{Risikomaß} = \text{Risikowahrscheinlichkeit} * \text{Risikoschaden}$
Risikoschaden	Der Risikoschaden ist der geschätzte Schaden, der im Schadensfall mit einem Risiko im Projekt verbunden ist. Die möglichen Schäden werden in Geldeinheiten (z.B. in T) dargestellt. Nicht in Geldeinheiten zu beziffernde Schäden (z.B. Imageverlust) sind über Hilfsgrößen weitestgehend zu monetarisieren, z.B. Imageverlust führt zu einem Umsatzverlust in Geldeinheiten.
Risikowahrscheinlichkeit	Die Risikowahrscheinlichkeit ist die geschätzte oder berechnete

Begriff	Erläuterung
	Wahrscheinlichkeit, mit der ein Risiko eintritt.
Rolle	Eine <u>Rolle</u> ist die Beschreibung einer Menge von Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Rahmen eines Projekts und einer Organisation. Durch die Festlegung von Rollen wird die <u>Unabhängigkeit des V-Modells</u> von organisatorischen und projektspezifischen Rahmenbedingungen erreicht. Die Zuordnung von Organisationseinheiten und Personen zu den Rollen erfolgt zu Beginn eines Projekts. Dabei kann eine Person mehrere Rollen besetzen, es kann aber auch eine Rolle durch mehrere Personen besetzt werden.
Rollenkategorie	Jede Rolle kann einer Rollenkategorie zugeordnet sein: entweder <u>Projektrolle</u> oder <u>Organisationsrolle</u> . Das Ordnungskriterium ist somit die Projektlebenszeit.
Safety	Siehe <u>Funktionssicherheit</u> .
Schnittstellenprodukt	Als <u>Schnittstellenprodukt</u> bezeichnet man ein <u>Produkt</u> , welches zwischen den <u>V-Modell-Projekten</u> von <u>Auftraggeber</u> und <u>Auftragnehmer</u> ausgetauscht wird. Die Schnittstellenprodukte sind in der <u>Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle</u> festgelegt. Für die Erstellung des Produkts ist entweder der Auftraggeber oder der Auftragnehmer verantwortlich. Im V-Modell-Projekt des jeweils anderen Projektpartners taucht das Produkt dann unter gleichem Namen, allerdings mit dem Zusatz "(von AG)" bzw. "(von AN)" auf.
Schnittstelle zwischen V-Modell-Projekten	siehe <u>Auftraggeber-/Auftragnehmer-Schnittstelle</u> .
Schutzbedarf	Schutzbedarf beschreibt die Kritikalität der Verletzung von Schutzzielen, die gemeinsam mit den Schutzzielen zu definieren sind. Der Schutzbedarf wird in Stufen je nach Kritikalität angegeben, oft abgestuft als normal, hoch und sehr hoch.
Schutzziele	Die gemeinsamen Schutzziele von Informationssicherheit und Datenschutz sind Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit. Darüber hinaus hat der Datenschutz die Schutzziele Datensparsamkeit, Transparenz, Nichtverkettbarkeit und Intervenierbarkeit.
Secure Software Development Life Cycle	siehe <u>Security by design</u> .
Security	Siehe <u>Informationssicherheit</u> .
Security by design	Rechtsgrundlage: Artikel 32 DSGVO "Security by Design" bedeutet, Informationssicherheit als explizite Anforderung in den Entwicklungsprozess aufzunehmen sowie ganzheitliche Sicherheitsmaßnahmen von der Initialisierung an zu berücksichtigen, umzusetzen und zu testen. Security by Design ist keine Technik, sondern eine Sicherheitsmaßnahme, die den Entwicklungsprozess begleitet und oft als Secure Software Development Lifecycle (SSDLC) bezeichnet wird. Die Maßnahmen ergänzen den herkömmlichen Softwareentwicklungsprozess und sollen eine integrierte und nachhaltige

Begriff	Erläuterung
	Sicherheit der entwickelten Software zur Folge haben.
Segment	Ein <u>Segment</u> ist ein wesentlicher Teil eines <u>Systems</u> und stellt eine Hierarchie-Ebene unterhalb des <u>Systems</u> dar. Es ist die Realisierung eines Teils des <u>Systems</u> . <u>Segmente</u> können hierarchisch in weitere <u>Segmente</u> unterteilt werden.
Sicherheit	Die Sicherheit umfasst die Begriffe Funktionssicherheit (Safety), Informationssicherheit (Security) und Datenschutz. Funktionssicherheit steht hierbei für die Verfahrens- oder Betriebssicherheit. Dieser Zustand ergibt sich aus Maßnahmen, durch die das Risiko eines Personen-, Sach- oder immateriellen Schadens auf einen annehmbaren Wert begrenzt ist. Informationssicherheit beschreibt hingegen den Zustand, der die Verfügbarkeit, die Integrität, die Verbindlichkeit und die Vertraulichkeit von Informationen beim Einsatz von IT gewährleistet. Dieser Zustand ergibt sich aus Maßnahmen in der Informationstechnik sowie aus Maßnahmen personeller, materieller und organisatorischer Art. Dabei ist ➤ Verfügbarkeit der Zustand, der die erforderliche Nutzbarkeit von Informationen sowie IT-Systemen und -Komponenten sicherstellt; ➤ Integrität der Zustand, der unbefugte und unzulässige Veränderungen von Informationen und an IT-Systemen oder Komponenten ausschließt; ➤ Verbindlichkeit der Zustand, in dem geforderte oder zugesicherte Eigenschaften oder Merkmale von Informationen und Übertragungsstrecken sowohl für die Nutzer verbindlich feststellbar als auch Dritten gegenüber beweisbar sind; ➤ Vertraulichkeit der Zustand, der unbefugte Informationsgewinnung/-beschaffung ausschließt. Die Aufgabe des Datenschutzes ist es, den Einzelnen davor zu schützen, dass er durch den Umgang mit seinen personenbezogenen Daten in seinem Persönlichkeitsrecht beeinträchtigt wird. (Quelle: BDSG)
Sicherheitsstufe	Eine Sicherheitsstufe bezeichnet eine Stufe, die den Betrachtungseinheiten (physikalisch System / -elemente bzw. logisch Funktionen / -ketten) zugeordnet wird und die ein diskretes Maß darstellt ➤ für die potentielle Gefährdung (nach außen) von Personen, Umwelt oder Gütern beim Betrieb oder bei Verlust der Verfügbarkeit (Ausfall, Nichterreichbarkeit etc.) bzw. Fehlverhalten eben dieser Betrachtungseinheit und ➤ für die Bedrohung des Systems (von außen) während des Betriebes durch Angriffe auf diese Betrachtungseinheit mit der Zielrichtung Spionage, Sabotage, Manipulation etc. in Kombination mit der Sensitivität (dem Wert) der zu schützenden Informationen, mit denen die Betrachtungseinheit umgeht (be- / verarbeiten, übertragen, speichern). Neben den bekannten Gefahren, die von Ausfall bzw. Fehlverhalten ausgehen, kann alleine schon der Betrieb eines Systems eine Gefährdung hervorrufen: Sowohl ein Kraftfahrzeug als auch ein Raketenwerfer oder ein

Begriff	Erläuterung
	Röntgengerät gefährden aufgrund von Bauprinzip und Funktionsweise schon beim fehlerfreien Betrieb Bedienpersonal, unbeteiligte Dritte und Umwelt. Die Sensitivität von Informationen kann sowohl von Gesetzen (Datenschutzgesetz etc.) oder amtlichen Regelungen (Geheimschutz u. a.) festgelegt sein, als sich auch aus dem Geschäftsbetrieb ergeben (z. B. Kontodaten bei Banken oder Versicherungen, Patentverwaltung bei einem Forschungsunternehmen). Es geht dabei immer um den Schutz (hoher) materieller oder immaterieller Werte gegen (signifikante) Risiken (Manipulation, Missbrauch, Spionage etc.).
SMART	Akronym für Specific (spezifisch), Measurable (messbar), Accepted (akzeptiert), Realistic (realisierbar), Timely (terminierbar). Im Projektmanagement ist SMART ein Kriterium zur eindeutigen Definition von Zielen.
Sprint	Bei der agilen Softwareentwicklung nach Scrum wird das System in kurzen, aufeinanderfolgenden Zyklen (Sprints) entwickelt. Ein Sprint ist immer auf eine Dauer von 1 bis maximal 4 Wochen begrenzt und endet mit der Erstellung eines Inkrements.
Standard-Datenschutzmodell	Das Standard-Datenschutzmodell (SDM) ist eine Methode, mit der die Übereinstimmung von Anforderungen des Datenschutzrechts und technisch-organisatorischen Funktionen personenbezogener Verfahren überprüfbar wird. Sie wurde von der Konferenz der Datenschutzbeauftragten des Bundes und der Länder (DSBK) Ende 2016 verabschiedet.
statisches Tailoring	Statisches Tailoring ist das Tailoring, das im Rahmen der Projektinitialisierung durchgeführt wird, also bis zum Entscheidungspunkt Projekt initialisiert.
stellt fertig	Eine Aktivität stellt ein Produkt fertig. Ein Aktivitätsexemplar ist erst dann abgeschlossen, wenn sich das zugehörige Produktexemplar im Produktzustand fertig gestellt befindet.
strukturelle Produktabhängigkeit	siehe Produktabhängigkeit, strukturelle.
SW-Element	Der Begriff SW-Element ist ein Oberbegriff, der in der Hierarchie der Systemelemente alle Systemelemente ab der Ebene der SW-Einheit bezeichnen kann: SW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul und Externes SW-Modul.
SW-Modul, externes	Unter dem Produkt Externes SW-Modul versteht man Systemelemente (SW-Module, SW-Komponenten), die nicht innerhalb des Projekts entwickelt werden. Ein Externes SW-Modul ist ein selbständig beschreibbares Funktionselement. Dabei kann es sich um ein Fertigprodukt, eine Beistellung des Auftraggebers, eine im Vorfeld entwickelte Komponente, die wiederverwendet wird, ein Nachbarsystem oder das Ergebnis eines Unterauftrags handeln.
System	Das System ist ein einheitliches Ganzes mit der Fähigkeit, vorgegebene

Begriff	Erläuterung
	Forderungen oder Ziele zu befriedigen und stellt den zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbarten Auftragsgegenstand dar. Das System besteht aus Beschreibungen und/oder Realisierungen von Hardware, Software und/oder logistischen Elementen.
Systemelement	Der Begriff Systemelement ist ein Oberbegriff, der alle Elemente, die im Rahmen der Systemerstellung zu realisieren sind, bezeichnen kann. Im Einzelnen sind dies System, Segment, Externe Einheit, HW-Einheit, SW-Einheit, HW-Komponente, SW-Komponente, HW-Modul und SW-Modul.
Tailoring	Über die wörtliche Bedeutung des englischen Begriffs hinaus bedeutet <u>Tailoring</u> im Kontext des V-Modells nicht nur das "Wegschneiden" von Teilen, sondern auch das "Anpassen" des V-Modells. Die Anpassung des V-Modells an ein konkretes Projekt erfolgt im Normalfall über Hinzunehmen von Vorgehensbausteinen. Anpassungen innerhalb von Vorgehensbausteinen sind als Ausnahmefall anzusehen. Zusätzlich zur Auswahl der Vorgehensbausteine werden dabei die <u>Projektdurchführungsstrategien</u> ermittelt. Die Basis für die Auswahl der Vorgehensbausteine und der Projektdurchführungsstrategie bildet die Festlegung des <u>Projekttyps</u> und die Auswahl einer <u>Projekttypvariante</u>. Je nach Projektfortschritt wird zwischen ➤ statisches Tailoring, das heißt Tailoring während der Projektinitialisierung und ➤ dynamisches Tailoring, das heißt Tailoring im weiteren Projektverlauf unterschieden.
Tailoring-Ergebnis	Das Tailoring-Ergebnis legt den Projekttyp, die im Projekt zu verwendenden Vorgehensbausteine und die Projektdurchführungsstrategien sowie deren Kombination fest. Das Tailoring-Ergebnis ist das Resultat des Tailorings (statisches Tailoring, oder dynamisches Tailoring).
Test	Testen wird als spezielle Form der Prüfung verstanden, bei der das Ausführungsverhalten von SW-Elementen einer Prüfung unterzogen wird.
Testfall	Ein Testfall ist die spezielle Form eines Prüffalls, mit dem das Ausführungsverhalten von SW-Elementen geprüft werden soll.
Thema	Ein Thema ist eindeutig einem Produkt zugeordnet, das seinerseits aus beliebig vielen Themen bestehen kann. Ein Thema ist inhaltlicher Natur und in sich abgeschlossen. Die Themen eines Produkts sind als eine Aufzählung der wesentlichen Inhalte des Produkts zu verstehen.
Themen	siehe Thema.
Trigger	Ein Trigger beschreibt ein Ereignis, das eine Aktivität auslöst. Trigger werden beispielsweise im Rahmen der Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Risikovermeidung und -minderung verwendet.
Unterauftraggeber	Ein Auftragnehmer wird als Unterauftraggeber bezeichnet, wenn er Teile des Vertragsgegenstands selbst als Auftraggeber weiter an einen Unterauftragnehmer vergibt, um den Vertrag mit seinem Auftraggeber zu

Begriff	Erläuterung
	erfüllen.
Unterauftragnehmer	Unter einem <u>Unterauftragnehmer</u> ist der Lieferant im Rahmen einer Vertragssituation bezeichnet, also die Organisation, die dem <u>Unterauftraggeber</u> ein <u>Systemelement</u> bzw. Teilsystem bereitstellt (DIN EN ISO 8402).
Validierung	Die Validierung erbringt anhand des Systems (oder eines Prototyps) den Nachweis, dass die definierten Anforderungen die Anwenderwünsche korrekt wiedergeben. Die Validierung kann negativ verlaufen, selbst wenn das System den gestellten Anforderungen entspricht: In diesem Fall haben sich entweder die Wünsche der Anwender in der Zwischenzeit verändert oder die Anforderungsdefinition war fehlerhaft.
Verantwortlicher	Mit dem Begriff Verantwortlicher werden solche <u>Rollen</u> bezeichnet, die für die Inhalte eines <u>Produkts</u> verantwortlich sind und dort festgehaltene Entscheidungen zu tragen haben. Bei der Erstellung übernimmt der Verantwortliche die tragende Rolle bei der Koordination und Verteilung der Arbeit und bei der Verfolgung des Produktzustands. Verantwortlich für ein <u>externes Produkt</u> ist jene Rolle, die es in Empfang nimmt, sowie für die Distribution zur weiteren Verwendung im Rahmen des Projekts zuständig ist.
Verifizierung	Die Verifizierung erbringt den Nachweis, dass ein System eine bestehende Spezifikation erfüllt. Meist wird das System "im aufsteigenden Ast des Vs" durch einen Test gegen die bestehende Spezifikation verifiziert.
V-Modell	Das V-Modell ist ein Leitfaden zum Planen und Durchführen von Entwicklungsprojekten unter Berücksichtigung des gesamten Systemlebenszyklus. Dabei definiert das V-Modell die in einem Projekt zu erstellenden Ergebnisse und beschreibt die konkreten Vorgehensweisen, mittels derer diese Ergebnisse erarbeitet werden. Darüber hinaus legt das V-Modell die Verantwortlichkeiten der einzelnen Projektbeteiligten fest.
V-Modell, weiterentwickeltes	Für die Pflege und Weiterentwicklung des <u>V-Modells</u> wird ein zweistufiges Verfahren definiert. In vergleichsweise kurzen Abständen, die den Innovationszyklen der Informationstechnologie gerecht werden, kann das V-Modell geändert und erweitert werden. Dazu wird entsprechend der Erstellung eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells ein weiterentwickeltes V-Modell, beziehungsweise Teile eines weiterentwickelten V-Modells, erarbeitet. Diese Änderungs- und Weiterentwicklungsvorschläge werden der Änderungskonferenz des V-Modells (<u>Äko</u>) vorgelegt. Die <u>Äko</u> entscheidet dann über die Übernahme der Änderungen in das V-Modell. Änderungen und Erweiterungen können dabei nur <u>Vorgehensbausteine</u> , <u>Projektdurchführungsstrategien</u> , <u>Entscheidungspunkte</u> , <u>Projektmerkmale</u> und <u>Konventionsabbildungen</u> betreffen. Änderungen, die über diesen Rahmen hinausgehen, wie zum Beispiel Änderungen an den vorliegenden <u>Grundkonzepten</u> des V-Modell XT, fallen in die zweite Stufe des Verfahrens. Derartige Änderungen müssen durch einen gesonderten Review- und Abstimmungsprozess mit den <u>V-Modell-Anwendern</u> im Rahmen eines Fortschreibungsprojektes durchgeführt

Begriff	Erläuterung
	werden.
V-Modell-Anwender	Als <u>V-Modell-Anwender</u> werden Personen bezeichnet, die sich mit der Durchführung von <u>V-Modell-Projekten</u> beschäftigen, also in V-Modell-Projekten involviert sind.
V-Modell-Kern	Der <u>V-Modell-Kern</u> bildet die Basis jedes <u>Anwendungsprofils</u> . Er legt eine Menge von <u>Vorgehensbausteinen</u> fest, die in jedem <u>V-Modell-konformes Projekt</u> verwendet werden müssen.
V-Modell-konformer Prozess	Ein Prozess wird als V-Modell-konform bezeichnet, wenn er bzgl. Beschreibungstechniken, Ergebnissen und Abläufen den Qualitätsansprüchen des V-Modell XT entspricht. Die erwarteten Ergebnisse und die Anforderungen an die Abläufe werden durch das V-Modell XT <u>Referenzmodell</u> bestimmt. Der Nachweis der <u>V-Modell®XT Konformität</u> erfolgt im Rahmen einer V-Modell XT Konformitätsprüfung.
V-Modell-konformes Projekt	Ein Projekt wird als V-Modell-konform bezeichnet, wenn es mindestens die <u>Vorgehensbausteine</u> und <u>Produkte</u> des <u>V-Modell-Kerns</u> beinhaltet sowie jede <u>relevante Produktabhängigkeit</u> im Rahmen der Entwicklung berücksichtigt.
V-Modell-Projekt	Unter einem V-Modell-Projekt versteht man ein Projekt, das <u>V-Modell-konformes Projekt</u> durchgeführt wird.
V-Modell-Referenz	Eine V-Modell-Referenz definiert eine bestimmte Gruppierung der Inhalte des V-Modells. Die Beschreibungen und Beziehungen der einzelnen <u>Produkte</u> , <u>Aktivitäten</u> , <u>Rollen</u> usw. ändern sich nicht. Sie werden jedoch im Rahmen ihrer Abhängigkeiten neu gruppiert und bei Bedarf verkürzt dargestellt. Für verschiedene Anwendungszwecke und Anwender können so angepasste Darstellungen der gleichen Inhalte bereitgestellt werden. V-Modell-Referenzen werden in der Druckversion des V-Modells in den unterschiedlichen Teilen des V-Modells umgesetzt.
V-Modell XT	Der Namenszusatz "XT" zu <u>V-Modell</u> steht für "extreme tailoring", oder aber für "extendable".
V-Modell XT Assessment	Das V-Modell XT Assessment überprüft, ob ein <u>V-Modell-konformer Prozess</u> einer Organisation auch wirklich angewendet wird. Es liefert damit den bei einer <u>V-Modell XT Konformitätsprüfung</u> fehlenden Praxisteil. Nach erfolgreichem Abschluss eines Assessments wird das Zertifikat "V-Modell XT Pur" (vgl. <u>Zertifizierungsprogramm</u>) vergeben.
V-Modell XT Konformitätsprüfung	Das Ziel einer V-Modell XT Konformitätsprüfung ist es, die <u>V-Modell®XT Konformität</u> eines vom (Standard-)V-Modell XT abweichenden Prozesses zu überprüfen. Falls der Prozess V-Modell XT konform ist, darf er in Absprache mit dem Auftraggeber an Stelle des V-Modell XT in Projekten eingesetzt werden, in denen V-Modell XT gefordert ist. Bei der Konformitätsprüfung wird anhand eines Fragenkatalogs überprüft, ob der betrachtete Prozess bzgl. Beschreibungstechniken, Ergebnissen und Abläufen den Qualitätsansprüchen des V-Modell XT entspricht. Die erwarteten Ergebnisse und die Anforderungen an die Abläufe werden durch das V-Modell XT <u>Referenzmodell</u> bestimmt.

Begriff	Erläuterung
V-Modell XT ORG	Das V-Modell XT ORG umfasst den bis zur Version 2.0 im Standardmodell enthaltenen Projekttyp <i>Einführung und Pflege eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells</i> . Seit der Version 2.1 wird das V-Modell XT ORG als eigenständiges Modell bereitgestellt.
Vorgehensbaustein	Die modulare Einheit des V-Modells. Das V-Modell ist aus <u>Vorgehensbausteinen</u> zusammengesetzt. Ein Vorgehensbaustein fasst unterschiedliche Aktivitätsbausteine zu einer modularen Einheit zusammen. Indirekt sind ihm somit auch <u>Produkte</u> zugeordnet, da diese wiederum eindeutig fortlaufenden <u>Aktivitäten</u> beziehungsweise fertig stellenden Aktivitäten zugeordnet sind.
vorgelegt	Definiert einen Produktzustand eines Produkts, das zur Prüfung durch unabhängige Qualitätssicherung <u>vorgelegt</u> wird. Je nach Ergebnis der Prüfung wird der nachfolgende Produktzustand in der <u>Produktbibliothek</u> gesetzt.
Vorprojekt	Bei großen Projekten wird oft vor der eigentlichen Projektdurchführung eine Projektvorstudie durchgeführt, die ggf. so umfangreich sein kann, dass sie selbst im Rahmen eines Projekts durchgeführt wird. Dieses vorgeschaltete Vorstudien-Projekt wird oft auch einfach als Vorprojekt bezeichnet.
Weit e.V.	Der Weit e.V. ist ein eingetragener Verein, dessen Hauptanliegen die Pflege und Weiterentwicklung des V-Modells ist. Der Weit e.V. ist direkt aus dem V-Modell XT Entwicklungsprojekt "Weit" hervorgegangen und 2008 gegründet worden. In diesem Verein sind Vertreter der Behörden, der Industrie sowie der Hochschulen vertreten.
weiterentwickeltes V-Modell	siehe V-Modell, weiterentwickeltes.
Werkzeugreferenz	Eine <u>Werkzeugreferenz</u> beschreibt eine Klasse von Werkzeugen, die zur Durchführung von Aktivitäten beziehungsweise Erstellung von <u>Produkte</u> verwendet werden können.

H.2 Abkürzungen

Kürzel	Begriff
ABE	<u>Abnahme erklärt</u>
AG	Auftraggeber
Äko	Änderungskonferenz des V-Modells
A-Kriterium	Ausschlusskriterium (siehe <u>UfAB</u>)
AN	Auftragnehmer
ANF	<u>Anforderungen festgelegt</u>
ARC	Architektur
BfIT	Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik

Kürzel	Begriff
B-Kriterium	Bewertungskriterium (siehe UfAB)
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BVB	Besondere Vertragsbedingungen für die Beschaffung von DV-Leistungen
COTS	Commercial off the shelf
DIN	Deutsche Industrienorm
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EP	Entscheidungspunkt
EVB-IT	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Beschaffung von Informationstechnik bzw. informationstechnischen (Dienst-)Leistungen
FEA	<u>Einheit(en) entworfen</u>
FPGA	Field-Programmable Gate Array
GOTS	Government off the shelf
GWB	Gesetz für Wettbewerbsbeschränkungen
HHM	Haushaltsmittel
HW	Hardware
IEC	International Engineering Consortium
IIPK	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept
IIPK	Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept
IPMA	International Project Management Association
ISMS	Informationssicherheits-Managementsystem
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnik
LFD	<u>Lieferung durchgeführt</u>
NDA	Non-disclosure-agreement
OLA	Operational Level Agreement
PDS	Projektdurchführungsstrategie
PHB	Projekthandbuch
PJA	<u>Ausschreibung freigegeben</u>
PJB	<u>Beauftragung erteilt</u>
PJD	<u>Projekt initialisiert</u>

Kürzel	Begriff
PJG	Projekt genehmigt
PJS	Projekt abgeschlossen
QSHB	QS-Handbuch
SER	Einheit(en) realisiert
SLA	Service Level Agreement
SSDLC	Secure Software Development Life Cycle
SW	Software
SYE	System entworfen
SYI	System integriert
SYS	Gesamtsystem entworfen
UC	Underpinning Contract
UfAB	Unterlage für die Ausschreibung und Bewertung von IT-Leistungen
UML	Unified Modeling Language
VB	Vorgehensbaustein
VDE	Verein deutscher Elektrotechniker
VgV	VergabeVerordnung
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
VOL	Verdingungsordnung für Lieferleistungen

H.3 Literaturverzeichnis

Kürzel	Quellenverweis
4Ever	4Ever XML Framework, SourceForge, Online: http://sourceforge.net/projects/fourever
AECMA Simplified English	Aircraft European Contractors Manufacturers Association: ASD Simplified Technical English Website: http://www.simplifiedenglish-aecma.org , Stand: 15.04.2015
AF02	Carina Alves, Anthony Finkelstein: Challenges in COTS Decision-Making: A Goal-Driven Requirements Engineering Perspective, Proceedings of SEKE 2002, 789 - 794
ANSI-Norm N45	ANSI-Norm N45. 2.10.1973, American National Standard Institute, //global.ihb.com
Bal00	Helmuth Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Management, Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Spektrum

Kürzel	Quellenverweis
	akademischer Verlag. 2000
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz, online: http://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_1990/
BF04	Manfred Bundschuh, Axel Fabry: Aufwandschätzung von IT-Projekten, mitp-Verlag Bonn, 2. Auflage, 2004
BF10	Klaus Bergner, Jan Friedrich. Using project procedure diagrams for milestone planning. New Modeling Concepts for Today's Software Processes. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 88-99.
BG03	Eva Best, Martin Weth Gabler, Geschäftsprozesse optimieren Der Leitfaden für erfolgreiche Reorganisation, captitum, 2003
BGG	Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen, online: http://www.gesetze-im-internet.de/bgg/
BIT13	BITKOM (2013): Agiles Software Engineering Made in Germany, Online: https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Agiles-Software-Engineering-Made-in-Germany.html
BPersVG	Bundespersönlichkeitsgesetz, online: http://www.gesetze-im-internet.de/bpersvg/
BRL99	G. Booch, J. Rumbaugh, L. Jacobson, Das UML Benutzerhandbuch, Bonn 1999
Bur03	Manfred Burghardt: Projektmanagement; Publicis MCD Verlag, München, 6. Auflage, 2003
Car02	Carnegie Mellon University: CMMI®-SE for Systems Engineering, Software Engineering, and Integrated Product and Process Development (CMMI®-SE/SW/IPPD, V1.1, Staged) © 2002 by Carnegie Mellon University
Car93	David N. Card, Defect-Causal Analysis Drives Down Error Rates, IEEE Software, July 1993
Car98	David N. Card, Learning from Our Mistakes with Defect Causal Analysis, IEEE Software, January - February 1998
CMMI®	CMMI® - Capability Maturity Model Integration, Carnegie Mellon, Software Engineering Institute, Pittsburgh, USA, Webseite: http://www.sei.cmu.edu/CMMI , Stand: 15.04.2015
Coc00	Alistair Cockburn: Writing Effective Use Cases, Collection Editor, The Crystal Collection for Software Professionals, Addison-Wesley, 2000, ISBN 0-201-70225-8
DIN 31051	Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 31051 2003-06: Grundlagen der Instandhaltung. Beuth Verlag, Berlin 2003.
DIN 51052	Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 31052 (06/81) Instandhaltung: Inhalt und Aufbau von Instandhaltungsanleitungen. Beuth Verlag, Berlin

Kürzel	Quellenverweis
	1981.
DIN EN 13306	Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN 13306:2001: Begriffe der Instandhaltung, dreisprachige Fassung EN 13306:2001. Beuth Verlag, Berlin 2001.
DIN EN 9241	DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.): DIN EN ISO 9241 "Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten", Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung Der Bildschirmarbeitsplatz ; Softwareentwicklung mit DIN EN 9241
DIN EN IEC 61508	CENELEC, Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme, Dez. 2001
DW88	M. S. Deutsch, R. Willis: Software Quality Engineering, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988
Ebe02	Otto Eberhard, Gefährdungsanalyse mit FMEA, Expert Verlag, 2002
EFQM	EFQM, Brussels Representative Office, Avenue des Pleiades 15, 1200 Brussels, Belgium, Webseite: http://www.efqm.org , Stand: 15.04.2015, EFQM Framework for Cooperate Responsibility, ISBN 90-5236-480-x
FDA 21c FR11	Food and Drug Administration (FDA), Guidance for Industry, Part 11, Electronic Records; Electronic Signatures, 2003
FH+09	Friedrich, J., Hammerschall, U., Kuhrmann, M., Sihling, M.: Das V-Modell XT. Springer, Informatik im Fokus, 2. Auflage, 2009.
FW90	D. Freedman, G. Weinberg: Handbook of Walkthroughs, Inspections, and Technical Reviews; Dorset House Publishing, 1990
Geb02	Andreas Gebhardt, Rapid Prototyping, Hanser Fachbuch 2002
Hof97	Josef Hoffmann, MATLAB und SIMULINK. Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme, Addison-Wesley 1997
IEEE-STD 1028-1988	IEEE-STD 1028-1988, IEEE Standard for Software Reviews and Audits, 1998, Webseite: http://www.ieee.org , Stand: 15.04.2015
ISO/IEC 12119	ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 12119: "Information technology - Software packages - Quality requirements and testing."
ISO/IEC 12207	ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 12207: "Information Technology—Software Life-Cycle Processes"
ISO/IEC 15288	ISO (International Organization for Standardization) / IEC (International Electrotechnical Commission) 15288: "Systems engineering -- System life cycle processes"
ISO 13407	ISO (International Organization for Standardization) 13407: "Human centered design processes for interactive systems"

Kürzel	Quellenverweis
ISO 15408	BSI, Gemeinsame Kriterien für die Prüfung und Bewertung der Sicherheit von Informationstechnik / Common Criteria for Information Technology Security Evaluation (CC), Version 2.1, 1999
ISO 9001:2000	ISO (International Organization for Standardization) 9001:2000: "Quality management systems -- Requirements"
ISO DIS 10011	ISO DIS 10011: "Guidelines for Auditing Quality Systems", 1989
IT-Grundschutz	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, IT-Grundschutz (Online: www.bsi.bund.de)
ITIL	Information Technology Infrastructure Library, Webseite: https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil , Stand 15.04.2015
ITSEC	BSI, "Information Technology Security Evaluation Criteria – ITSEC", 1998, Webseite: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Zertifizierung/IT_Sicherheitskriterien/itsec-dt_pdf.htm , Stand: 15.04.2015
IuK-Mindestanforderungen-2011	Mindestanforderungen der Rechnungshöfe des Bundes und der Länder zum Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik – Leitlinien und gemeinsame Maßstäbe für IuK-Prüfungen – (IuK-Mindestanforderungen 2011); Stand November 2011; Online: https://www.bundesrechnungshof.de/de/veroeffentlichungen/broschueren/mindestanforderungen-der-rechnungshoeefe-des-bundes-und-der-laender-zum-einsatz-der-informations-und-kommunikationstechnik/view
KE04	Alfons Kemper, Andre Eickler, Datenbanksysteme, Oldenbourg Verlag, 2004
Kne03	Ralf Kneuper, CMMI®, Verbesserung von Softwareprozessen mit Capability Maturity Model Integration; dpunkt.verlag, 2003 Heidelberg
Kon96	Jyrki Kontio: A Case Study in Applying a Systematic Method for COTS Selection, Proceedings of ICSE-18 (1996), 201-209
Lev86	N. G. Leveson: Software Safety: What, Why and How, ACM Computing Surveys Vol 18 No 2, June 1986
LMTC01	Patricia Lawlis, Kathryn Mark, Deborah Thomas, Terry Courtheyn: A Formal Process for Evaluating COTS-Software Products, Computer, (May 2001), 58-63
Mac99	Michael Macht, Ein Vorgehensmodell für den Einsatz von Rapid Prototyping, Herbert Utz Verlag, 1999
Mor99	Jörn Mordau, Die Integration formaler Methoden zur Spezifikation von Informationssystemen, Verlag Kovac, 1999
Mot06	Motzel, Erhard (2006): Projektmanagement Lexikon. Begriffe der Projektwirtschaft von ABC-Analyse bis Zwei-Faktoren-Theorie. Weinheim: WILEY-VCH.
NPSI	http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Themen/OED_Verwa

Kürzel	Quellenverweis
	ltung/Informationsgesellschaft/Nationaler_Plan_Schutz_Informationsinfras strukturen.html
PD99	Jose M. Padillo, Moustapha Diaby: A multiple-criteria decision methodology for the make-or-buy problem, International Journal of Production Research, 1999, 37(14), 3203-3229
Phi86	Ronald T. Philips, An Approach to Software Causal Analysis and Defect Extinction, IBM Corporation, 1986
PMI	Project Management Institute; "A Guide to the Project Management Body of Knowledge" (2000 Edition), Newtown Square, Pennsylvania USA, December 2003
PR09	Pohl, K., Rupp, C.: Basiswissen Requirements Engineering, Aus- und Weiterbildung zum "Certified Professional for Requirements Engineering" Foundation Level nach IREB-Standard. dpunkt.verlag 1. Auflage, 2009.
PSP	Humphrey, Watts S. (November 2000): The Personal Software Process (PSP). Carnegie Mellon Software Engineering Institute. Pittsburgh. (CMU/SEI-2000-TR-022). Online verfügbar unter http://www.sei.cmu.edu/reports/00tr022.pdf , zuletzt geprüft am 21.11.2009.
RD02	Chris Rupp, Jürgen Dallner. Mustergültige Anforderungen. OBJEKTspektrum Nr. 3. 2001
Rup04	Chris Rupp, SOPHIST GROUP, Requirements-Engineering und Management. Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, 3. neu bearbeitete Auflage Hanser Fachbuch, 2004
SAGA	Die Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik, SAGA , Online: www.cio.bund.de .
SaSch75	Jerome H. Saltzer, Michael D. Schroeder, The Protection of Information in Computer Systems, Proceedings of the IEEE 63.9, 1975, S. 1278-1308
Sch03	E. Scherf, Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg, 2003
Schw04	Kathy Schwalbe: Information Technology Project Management, Thomson, 3. Aufl. 2004
SKB14	Schmidt, Kalkoven, Böni (2014): Scrum, Kanban, V-Modell XT - was bringt Erfolg? Online: http://www.cio.de/scrum/2944862/
SPICE	Software Process Improvement Capability dEtermination (ISO 15504) Das SPICE (Software Process Improvement Capability dEtermination) Projekt ist eine internationale Initiative zur Entwicklung eines Standards für Software Prozess Assessments. Die Entwicklung wurde geleitet durch die Arbeitsgruppe 10 bei der ISO (ISO/IEC JTC1/SC7/WG10).
Sta95	D. H. Stamatis, Failure Mode and Effect Analysis, Hardcover Published 1995, ISBN 087389300x
Tha02	Georg E. Thaller, Software-Test, Heise, 2002

Kürzel	Quellenverweis
THE03	Thiel, S.; Hein, A.; Engelhardt, H.; "Tool Support for Scenario-Based Architecture Evaluation", ICSE 2003 Workshop: Workshop on Software Requirements to Architectures, Portland, USA, May 2003
TK09	Ternité, Thomas, Marco Kuhrmann. Das V-Modell XT 1.3 Metamodell. Forschungsbericht TUM-I0905, Technische Universität München 214 (2009).
TKK09	Toutenburg, H., Knöfel, P., Kreuzmair, I.: Six Sigma. Springer, 2. Auflage, 2009.
UfAB	Unterlage für die Ausschreibung und Bewertung von IT-Leistungen, (in der jeweils aktuellen Version), Webseite: http://www.cio.bund.de/Web/DE/IT-Beschaffung/UfAB/ufab_node.html , Stand: 25.04.2018
VOL/A	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen, Teil A, Abschnitt 1: Bestimmungen für die Vergabe von Leistungen (VOL/A); Ausgabe 2012 Online: https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/V/vol-a-abschnitt-1,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf
Wan02	E.T.G Wang: Transaction attributes and software outsourcing success: an empirical investigation of transaction cost theory, Info Systems Journal 2002, (12) 153-181
WiBe	Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (WiBe 5.0), Online: www.cio.bund.de
Wil75	O.E. Williamson: Markets and Hierarchies, Free Press New York 1975
You92	Edward Yourdon, Moderne Strukturierte Analyse. Standardwerk zur modernen Systemanalyse, VMI Buch AG, 1992