	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster	Seite 8-1
		Juni 1997

8 Produktmuster

8.1 Allgemeine Erläuterungen

Das V-Modell regelt die IT-Systementwicklung durch die einheitliche und verbindliche Vorgabe von Aktivitäten und Produkten (Ergebnissen), die bei der Systemerstellung (SE) und den begleitenden Tätigkeiten für Qualitätssicherung (QS), Konfigurationsmanagement (KM) und technisches Projektmanagement (PM) anfallen.

Im vorliegenden Kapitel werden Erläuterungen zu den Produkten des V-Modells gegeben.

Die Produkte sind im V-Modell durch Vorgabe verbindlicher Gliederungen geregelt. Da die Kapitelüberschriften aber nicht in jedem Falle selbsterklärend sind, werden im vorliegenden Kapitel Hinweise gegeben, welche Inhalte jeweils erwartet werden. Diese erläuternden Texte zu den Kapiteln haben jedoch keinen verbindlichen Regelungscharakter.

Die Gliederungen der einzelnen Produkte sind anhand von Strukturierungsschemata vorgegeben. Eine genaue Beachtung der Feingliederung läßt sich bei Verwendung von Werkzeugen zur Produktgenerierung nicht immer garantieren. In diesem Fall muß die Feinstrukturierung der betroffenen Produkte von Fall zu Fall ausdrücklich vereinbart werden. Dabei ist die Abdeckung der erforderlichen Inhalte nachzuweisen.

Zur besseren optischen Kennzeichnung wurden die Produktüberschriften mit einem Rahmen versehen.

8.1.1 Kapitelnumerierung mit Präfix

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde im folgenden eine Kapitelnumerierung verwendet, bei der jeweils ein Produkt-Präfix der Kapitelnummer vorangestellt ist (z. B. *SysArc_2.2*). Ohne dieses Präfix würde hier eine Kapitelnummer ihre Eindeutigkeit verlieren, weil sie – über alle Produkte gesehen – mehrfach verwendet würde (es gäbe dann viele Kapitel mit der Nummer 2.2).

Die Verwendung eines Präfixes hat nur Erläuterungscharakter und dient nur als Orientierungshilfe in diesem Kapitel!

Für die Projektdokumente ist die Verwendung eines Präfixes nicht geregelt.

8.1.2 Seitenlayout

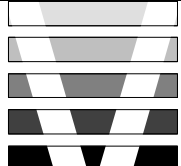
Jede Seite eines Projektdokuments hat an geeigneter Stelle (z. B. am oberen Rand) folgende dokumentbezogene Daten aufzuweisen:

- Dokumentbezeichnung,
- Dokumentidentifikation mit Versionsangabe,
- VS-Einstufung (falls zutreffend).

8.1.3 Gliederungspunkt „1 Allgemeines“

Alle Produkte, mit Ausnahme der Berichtsdokumente und der Änderungsformulare, haben als Vorspann einen Gliederungspunkt „1 Allgemeines“¹. Neben den Informationen zu Identifikation, Prüfung und

¹ Der Gliederungspunkt „1 Allgemeines“ wird in den nachfolgenden Erläuterungen zu den Produkten nicht für jedes Produkt wiederholt. Deshalb beginnen die Kapitelnumerierungen mit dem Kapitel 2.

Seite	8-2	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster</p> 
	Juni 1997	

Verteilung des jeweiligen Produkts werden hierunter alle allgemeinen (d. h. vom Zweck und Inhalt des Produkts zunächst unabhängigen) Gliederungspunkte verstanden. Insbesondere bei umfangreichen und einem Änderungsprozeß unterliegenden Entwicklungsdokumenten sind unter „Allgemeines“ die unten aufgeführten Angaben, Verzeichnisse und Übersichten aufzunehmen:

Gliederungspunkt „1 Allgemeines“:

– *Deckblatt*

Das Deckblatt enthält folgende Informationen:

- Produktbezeichnung und -identifikation,
- Version,
- VS-Einstufung,
- Projektidentifikation,
- Ort und Datum der Erstellung und letzten Änderung,
- Bearbeiter,
- Datum und verantwortliche Personen der Prüfung und Freigabe.

Falls das Produkt im Rahmen eines Auftragnehmer-Verhältnisses erstellt wurde, sind zusätzlich folgende Angaben erforderlich:

- Auftraggeber,
- Auftragsnummer,
- Vertragsdaten.

Falls Unterauftragnehmer bei der Erstellung beteiligt waren, sind diese ebenfalls aufzuführen.

- Verteilerliste
Nach Möglichkeit sollten die Gründe der Verteilung angegeben werden (Bearbeitung, Kenntnisnahme, Prüfung, Genehmigung, Weiterleitung, Ablage, usw.).

– *Kurzbeschreibung*

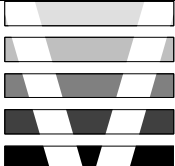
– *Verzeichnisse*

- Inhaltsverzeichnis,
- Abkürzungen,
- Definitionen,
- Abbildungen und Tabellen,
- Referenzierte Dokumente

Dieser Abschnitt führt alle für die Bearbeitung und das Verständnis des Produktes erforderlichen Dokumente an. Über die referenzierten Dokumente sind folgende Informationen zu halten: Bezeichnung, Identifikation mit Versionsangabe und Art der Verwendung (z. B. Quelle, Standard, weiterführende Literatur, usw.).

– *Änderungsübersicht*

Die Änderungsübersicht gibt zur vorliegenden Version des Produktes für jede, seit der letzten Ausgabe geänderte Stelle das Änderungsdatum und den Änderungsgrund an. Eventuell sind auch hier mehrere Blätter notwendig (Formblätter). Bei Bedarf sind lokal begrenzte Änderungen im Dokumenttext (z. B. durch einen Änderungsbalken am Rand) zu kennzeichnen.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-3
		Juni 1997

8.2 Produkte des Submodells SE

8.2.1 Anwenderforderungen (AFo₁)

Die Anwenderforderungen beschreiben die fachliche Sicht auf das System. Diese Sicht ist in bezug auf die Einsatzumgebung zu formulieren. Die Anwenderforderungen sind Grundlage der Abnahme des Systems durch den Auftraggeber.

Die Anwenderforderungen enthalten die Dokumentation der Ist-Aufnahme und Ist-Analyse sowie der Bedrohungs- und Risikoanalyse, die Dokumentation von IT-Sicherheitsziel und IT-Sicherheitsmaßnahmen, die Festlegung der fachlichen Anforderungen und der Randbedingungen.

Um Anforderungen zu kennzeichnen, muß ein Formalismus eingeführt werden, der es erlaubt, jede Anforderung eindeutig zu identifizieren, damit eine eindeutige Referenzierung aus den Architektur- und Entwurfsdokumenten heraus möglich ist (Quittierungs-Prinzip).

Bei der Formulierung der Anforderungen ist darauf zu achten, daß nur das „WAS“ einer gestellten Aufgabe zu beschreiben ist und nicht das „WIE“. Weiterhin ist zu beachten, daß Anforderungen prüfbar, eindeutig, widerspruchsfrei und frei von versteckten Entwurfsentscheidungen sein sollen.

Der Begriff „System“ umfaßt im folgenden auch den Begriff „Verfahren“.

AFo₂ Ist-Aufnahme und Ist-Analyse

Dieser Punkt wird relevant, wenn

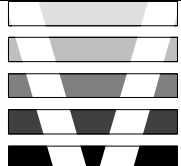
- bereits ein System dieser Art existiert und durch ein neues ersetzt werden soll (im Ausnahmefall auch für umfangreiche SWPÄ-Maßnahmen) oder
- das zu entwickelnde System in existierende ablauforganisatorische oder technische Gegebenheiten eingebunden werden soll.

Gegebenenfalls wird auf der Basis des Ist-Zustandes die organisatorische und technische Einsatzumgebung soweit beschrieben, wie es zur Dokumentation der Schwachstellen des jetzigen Systems notwendig ist.

Im einzelnen sind im Rahmen der Ist-Aufnahme und Ist-Analyse beispielsweise folgende Punkte relevant:

- Erfassen der Anwender-/Nutzerumwelt (Aufbau- und Ablauforganisation, Dienstvorschriften, Erlasse, Gesetze, Richtlinien und ähnliches mehr)
- Aufnahmen existierender Datenbestände, Programme
- Erfassen der vorhandenen IT-Ausrüstung
- Erfassen von Zeit- und Mengengerüst (derzeitige Bearbeitungszeiten, Durchlaufzeiten, Antwortzeiten, Wartezeiten, Datenmengen)
- Erfassen nicht beeinflubarer fachlicher und technischer Faktoren
- Darstellen der Bedrohung und der Ausrüstungslücke,
- Feststellen von Schwachstellen
- Ermitteln der Ursachen der festgestellten Schwachstellen

AFo₃ IT-Sicherheitsziel

Seite	8-4	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

In diesem Kapitel wird gegebenenfalls vorgegeben, welche Anforderungen an Verfügbarkeit, Integrität oder Vertraulichkeit von bestimmten Funktionen oder Informationen bestehen.

AFo_4 Bedrohungs- und Risikoanalyse

Die für das System relevanten Bedrohungen sind zu ermitteln und die damit verbundenen Risiken unter Berücksichtigung von Eintrittswahrscheinlichkeiten und zu erwartenden Schäden zu bewerten.

AFo_5 IT-Sicherheit

Die IT-Sicherheit eines Systems wird gewährleistet durch Maßnahmen in der Umgebung des Systems (Zutrittsicherung, Sicherung gegen Abstrahlung, sichere Handhabung von Datenträgern, usw.) oder durch Maßnahmen im System selbst (Paßwortschutz, Mitlaufen von Protokollen, usw.).

In den Anforderungen an die IT-Sicherheit wird festgelegt, welche Wirkung von der Gesamtheit solcher Maßnahmen erwartet wird. Die Bedrohungen aus der Bedrohungs- und Risikoanalyse müssen den Anforderungen zugeordnet werden. Es muß klargestellt sein, daß die Maßnahmen zur IT-Sicherheit den Bedrohungen entgegenwirken.

AFo_6 Fachliche Anforderungen

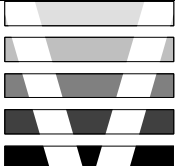
AFo_6.1 Grobe Systembeschreibung

Die grobe Systembeschreibung hat hier in der Form eines Gesamthorizonts insbesondere folgenden Kriterien zu genügen:

- Es muß klar werden, welche fachlichen Aufgaben durch das System unterstützt werden sollen. Daher muß die Einordnung des Systems in die Organisation bzw. sein Integrationsumfeld beschrieben werden.
- Sie muß erkennbar machen, welche Gesamtfunktionalität im Endausbau abgedeckt werden soll und welche Prioritäten dabei im weiteren Verlauf erwartet werden.
- Sie muß das Einsatzkonzept soweit beinhalten, daß daraus die technische und organisatorische Einsatzumgebung und die Randbedingungen (im Rahmen von SE 1.4 „Randbedingungen definieren“) ableitbar sind.
- Sie muß quantitative Abschätzungen enthalten, die es ermöglichen, grundsätzliche technische Entscheidungen in der richtigen Größenordnung zu treffen (Netzauslegung, Rechnerkapazitäten, usw.)
- Sie muß so präzise erfolgen, daß im weiteren Verlauf jederzeit entscheidbar ist, wann dieser Gesamthorizont verlassen wird und dementsprechend technische Entscheidungen neu überdacht werden müssen.
- Die Verwendung vordefinierter fachlicher Bausteine (Standardthemenbereiche) ist zu berücksichtigen. Mögliche Kandidaten zur Wiederverwendung auf der Ebene der Anforderungen im Rahmen der beabsichtigten Entwicklung sind zu benennen.

AFo_6.2 Organisatorische Einbettung

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung des organisatorischen Einsatzbereiches des Systems: die Aufbau- und Ablauforganisation beim Anwender, Nutzerklassen, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten beim Einsatz sowie die weitere Ausrüstung des Anwenders.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-5
		Juni 1997

AFo_6.3 Nutzung

Hier sind Anforderungen an die Bedienung und Nutzung des Systems festzuhalten, wie z. B. an mobilen oder stationären Einsatz, Einsatzzeiten, an die Kommunikation von Nutzer und System, an den Umfang der vom System automatisch bereitzustellenden Dienste, usw.

AFo_6.4 Kritikalität des Systems

Die Kritikalität des Systems wird festgelegt (evtl. auch definiert) und auf der Basis der Kritikalitätsdefinition im QS-Plan begründet.

AFo_6.5 Externe Schnittstellen

Anforderungen an die externen Systemschnittstellen zu Nachbarsystemen und im speziellen an die Mensch-Maschine-Schnittstelle sind zu formulieren.

Anforderungen hinsichtlich der Ergonomie sind hier zu berücksichtigen. Die technische Ausgestaltung der Nutzeroberfläche wird im Rahmen der Technischen Anforderungen definiert.

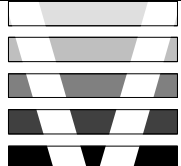
AFo_6.6 Beschreibung der Funktionalität

Dieses Kapitel nimmt die fachliche Strukturierung der Funktionalität des Systems aus Anwendersicht auf:

- Die Funktionalität des Systems wird unter Berücksichtigung der vom System zu erfüllenden Aufgabe beschrieben.
- Zur Festlegung der geforderten Systemfunktionalität werden Geschäftsprozesse definiert. Diese sind ganzheitlich, d. h. vollständig zu betrachten, auch wenn das geforderte System nur Ausschnitte davon unterstützt. Die Nutzer werden zum integralen Teil der Beschreibung. Das System wird zusammen mit seiner Umgebung (Mensch, verbundene Systeme) als Ganzes gesehen.
- Es erfolgt eine fachliche Strukturierung der Funktionalität in *Bereiche*. Diese Strukturierung dient
 - als Basis für die Entscheidung über eine Verwendung bereits an anderer Stelle vordefinierter Bereiche (Standardthemenbereiche),
 - als Grundlage der Abgrenzung von Systemteilen zur Erarbeitung und Untersuchung von Lösungsvorschlägen,
 - als Anhaltspunkt für die Vergabe von Entwicklungsaufträgen,
 - als Grundlage für eine stufenweise (inkrementelle) Entwicklungsstrategie für die schnelle Verfügbarkeit operationell einsetzbarer Systeme (durch frühe Rückkopplungen aus dem Einsatz kann das Entwicklungsrisiko deutlich vermindert werden),
 - als Planungsgrundlage und Leitfaden für den schrittweisen Ausbau des Systems,
 - als Eingangsinformation für die Gestaltung oder Optimierung der Organisation beim Anwender.

Beispiele für Standardthemenbereiche sind

- Mailing und Kommunikation,
- Daten- und Dokumentenhaltung,
- IT-Sicherheit,
- Mensch-Maschine-Schnittstelle (wie Lagerdarstellung, Meldungserstellung und -verarbeitung),

Seite	8-6	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	
	Juni 1997		

- Büروفunktionen.
- Im Rahmen der Beschreibung der Funktionalität werden Kritikalitätseinstufungen vorgenommen. Die Kritikalitätsstufenzuordnung erfolgt auf die Bereiche und die darunter liegenden Strukturelemente.
- Der Informationsbedarf des Anwenders ist klar, aber unabhängig von technischen Vorgaben zu definieren. Gegebenenfalls erfolgt hier auch die Beschreibung der Daten, soweit sie auf dieser Ebene schon bekannt sind.

Anmerkungen:

- Die Ordnung der fachlichen Anforderungen an die Funktionalität wird nicht über die geforderte Bereichseinteilung hinaus als Regelungselement vorgegeben. Die fachliche Ordnung ist jedoch immer *unabhängig* von der technischen Architektur zu beschreiben.
- Wesentliches Element der fachlichen Beschreibung ist die Bezugnahme auf gegebenenfalls vordefinierte Bereiche.
- Werden als Folge der Ist-Aufnahme und Ist-Analyse parallel zur Systementwicklung Aufbau- und Ablauforganisation beim Anwender optimiert, ist für Informationssysteme bei der Vorgabe der angestrebten Geschäftsprozesse und bei der fachlichen Strukturierung des Systems in Bereiche unbedingt auf die Ergebnisse dieser Optimierungen zurückzugreifen.
- Entwicklungen auf dem Gebiet der Informationstechnik können zu neuen Einsatzfeldern mit entsprechendem Einfluß auf die Organisationsgestaltung führen. Umgekehrt stellen Aufbau- und Ablauforganisation primäre Randbedingungen für eine Unterstützung durch IT-Systeme dar. Organisationsentwicklung und Systemerstellung stehen deshalb in enger Wechselwirkung zueinander. Sie sind folglich eng aufeinander abzustimmen.

AFo_6.7 Qualitätsforderungen

Es werden Anforderungen hinsichtlich der Qualitätsmerkmale

- Zuverlässigkeit,
- Nutzerfreundlichkeit,
- Effizienz,
- Wartbarkeit,
- Übertragbarkeit,
- Wiederverwendbarkeit,
- statische und dynamische Leistungsdaten, usw.

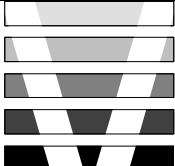
formuliert. Basis ist die DIN ISO 9126.

AFo_7 Randbedingungen

AFo_7.1 Technische Randbedingungen

Auf der Basis einer Betrachtung der technischen Einsatzumgebung können z. B. Randbedingungen hinsichtlich folgender Punkte fixiert werden:

- Technische Anforderungen an Schnittstellen,
- Vorgaben für die technische Realisierung von Schnittstellen,
- Hinweise und Vorgaben für den technischen Ablauf,
- Vorgabe von Fertigprodukten,
- Einhaltung von technischen Standards,
- Vorgaben aus der technischen Entwicklungs-, SWPÄ- oder Einsatzumgebung.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-7
		Juni 1997

Zusätzlich können hier auch technische Anforderungen an die Umgebung vermerkt werden (z. B. für Hardware: erforderliche Klimatisierung, Vibrationsdämpfung, usw.).

***AFo_7.2* Organisatorische Randbedingungen**

Auf der Basis einer Betrachtung der organisatorischen Einsatzumgebung können z. B. Randbedingungen hinsichtlich folgender Punkte fixiert werden:

- Verteilung fachlicher Aufgaben (Funktionen) innerhalb der Aufbauorganisation,
- Bedarf an Kommunikation, Kooperation und Koordinierung zwischen Stellen innerhalb der Ablauforganisation beim Anwender,
- Informationsbedarf bei der Abwicklung von Geschäftsprozessen,
- Ausführungsrythmus und Wiederholfrequenz der Geschäftsprozesse,
- geographische Verteilung der Anwender innerhalb des Einsatzgebietes,
- Vorgaben aus der Organisationsentwicklung zum Personalstand, Stellenpläne, Arbeitsplatzbeschreibungen,
- Vorgaben aus Personalgesetzgebung (Beamtengesetz, Betriebsverfassungsgesetz, Mitbestimmung, Tarifverträge),
- Zusammenarbeit mit externen Dienststellen und Behörden (überbehördliche Kooperation, Amtshilfe),
- Vergabe von fachlichen Aufgaben (Funktionen) an externe Auftragnehmer u. a. durch „Outsourcing“.

***AFo_7.3* Sonstige Randbedingungen**

Randbedingungen, die weder technischer noch organisatorischer Natur sind, sind zu fixieren (z. B. zeitliche und wirtschaftliche Randbedingungen).

8.2.2 Systemarchitektur (SysArc_)

Die Systemarchitektur beschreibt den statischen Aufbau eines Systems als vernetzte Struktur, mit den Elementen der generischen Erzeugnisstruktur. Betrachtet werden dabei die Elemente der Erzeugnisstruktur bis einschließlich der SW-Einheiten/HW-Einheiten. Die Architekturen der SW-Einheiten und HW-Einheiten finden sich in den zugehörigen Architekturdokumenten.

Das Produkt „Systemarchitektur“ enthält mögliche Lösungsvorschläge, Ergebnisse von Realisierbarkeitsuntersuchungen, das IT-Sicherheitskonzept, das IT-Sicherheitsmodell und die Zuordnung zwischen Anwenderforderungen und den Elementen der Systemarchitektur.

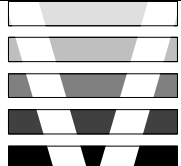
***SysArc_2* Struktur des Systems**

***SysArc_2.1* Darstellung der technischen Systemarchitektur**

***SysArc_2.1.1* Technischer Aufbau des Systems**

Das System wird als Netzwerk der Elemente der technischen Architektur dargestellt. Dabei werden die Möglichkeiten der generischen Erzeugnisstruktur möglichst eingesetzt, um SW-Einheiten/HW-Einheiten geeignet zu Segmenten und diese zu Systemen zusammenzufassen. Die Bestandteile der Architektur werden auf der Basis der Angaben aus dem KM-Plan eindeutig gekennzeichnet und verbindlich identifiziert. Die Architektur muß in der Aufzählung ihrer Elemente vollständig und konsistent sein.

Die Teile des Systems, die durch Fertigprodukte realisiert werden sollen, oder in denen Fertigprodukte eingesetzt werden sollen, sind festzulegen.

Seite	8-8	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

Beim Entwurf der Systemarchitektur ist zu beachten, daß sich die technische Struktur eines IT-Systems und die Organisation beim Anwender in der Regel gegenseitig beeinflussen. Die Anwenderorganisation ist bei den Überlegungen zur Systemarchitektur einerseits als wichtiger Einflußfaktor für mögliche Lösungsansätze heranzuziehen. Bei IT-Systemen mit Client-Server-Architektur sind andererseits in der Anwenderorganisation gegebenenfalls Kapazitäten für System- und Nutzerbetreuung vor Ort vorzusehen. Bei diesen Überlegungen ist darüberhinaus auch die Verteilung neuer Systemversionen und -varianten während der Nutzung zu bedenken und organisatorisch zu regeln. Dabei sind sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte zu berücksichtigen.

*SysArc_***2.1.2 Identifikation der Schnittstellen**

Aus der Architektur ergibt sich die Identifikation der Schnittstellen, die hier tabellarisch eindeutig mit der Nennung der jeweiligen Partner geschieht. Die Schnittstellen werden im Rahmen des technischen Entwurfs festgelegt. Hier werden die system-internen wie die systemexternen Schnittstellen identifiziert. Hier werden technische Schnittstellen identifiziert, die im allgemeinen nicht deckungsgleich mit fachlichen Schnittstellen sind.

*SysArc_***2.1.3 Anforderungszuordnung**

In Tabellenform werden die Bezüge zwischen den Elementen der Systemarchitektur (Segmente und SW-Einheiten/HW-Einheiten) und den im Produkt „Anwenderforderungen“ enthaltenen Anforderungen (Schnittstellenanforderungen, funktionale Anforderungen, Qualitätsforderungen, etc.) und Randbedingungen hergestellt. Damit soll der Nachweis erbracht werden, daß alle gestellten Anforderungen und Randbedingungen durch die Elemente der Systemarchitektur adressiert werden.

Die Tabelle enthält

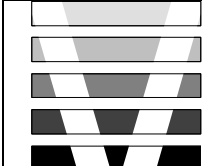
- die Zuordnung der Anforderungen zu den Elementen der technischen Architektur und
- Hinweise auf den technischen Ablauf.

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

- Jede Forderung muß auf mindestens ein Element der technischen Architektur, im Idealfall auf genau ein Architekturelement, zugeordnet werden.
- Jede Forderung wird auf das in der Detaillierungsschichtung niedrigste Element zugeordnet, das die Erfüllung der Forderung vollständig ermöglicht. Im Normalfall muß die Gesamtmenge der Forderungen auf verschiedene Detaillierungsschichten zugeordnet werden.
- Sofern eine Forderung von Element-übergreifender Bedeutung ist, muß im Rahmen der Zuordnung genau abgewägt werden, welche einzelnen Architekturelemente diese Anforderung letztendlich zu erfüllen haben.
- Die Zuordnung muß so erfolgen, daß durch die Prüfung des entsprechenden Architekturelements die Erfüllung der Forderung nachgewiesen werden kann.

Bei der Zuordnung von Anwenderforderungen zu Elementen können Hinweise auf die Vorgaben bzgl. des technischen Ablaufs gegeben werden. Dabei kann auf die technische Architektur Bezug genommen werden.

Bei der objektorientierten Entwicklung ist zu beachten: Die funktionalen Anwenderforderungen werden in Form von Anwendungsfällen, den „Use Cases“ beschrieben.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-9
		Juni 1997

Diese Anwenderforderungen werden letztendlich in Klassenhierarchien und deren Zusammenwirken realisiert. Die Zuordnung der Anwenderforderungen kann daher bei der objektorientierten Entwicklung durch eine Zuordnung von „Use Cases“ zu Gruppen von Klassen (-hierarchien) erfolgen, durch deren Zusammenwirken diese Anforderungen erfüllt werden können.

SysArc_2.2 **Erläuterung der Zusammenarbeit der technischen Elemente**

Hier werden die technischen Abläufe dargestellt, wie sie sich als Auswirkung der technischen Architekturentscheidungen ergeben. Dies geschieht ausschließlich auf der Basis der technischen Architektur. (In keinem Fall handelt es sich hier um eine Änderung oder inhaltliche Überschneidung zu den fachlichen Geschäftsprozessen.)

Zusätzlich ist hier gegebenenfalls die Rechner-übergreifende Prozeßkommunikation zu beschreiben, die später im Rahmen der SW-Architektur zu verfeinern ist.

Beispiele: Technischer Ablauf der Kommunikation der Nutzer über ein Client-Server-Netzwerk auf der Basis eines Novell-Netzwerks; technische Lösung für den Zugang ausgewählter Nutzer zum Internet; technische Unterstützung der Mitzeichnungswege über E-Mail usw.

SysArc_3 **Realisierung**

SysArc_3.1 **Lösungsvorschläge**

Lösungsvorschläge können frei gewählte Ausschnitte der Architektur betreffen. Sie sind weder auf eine Ebene der generischen Erzeugnisstruktur noch auf einzelne Elemente eines Systems zu beschränken.

Lösungsskizzen für die Struktur des Systems oder von Systemteilen beschreiben die Architekturidee und die Zerlegung des Systems oder Systemteils. Grundlage der Systemskizzen sind in jedem Fall die Anwenderforderungen.

Der mögliche Einsatz von Fertigprodukten ist bei der Erarbeitung der Lösungsvorschläge zu berücksichtigen.

SysArc_3.2 **Realisierbarkeitsuntersuchungen**

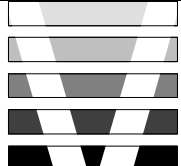
Die Lösungsvorschläge werden so bewertet, daß die Vor- und Nachteile in bezug auf die Realisierbarkeit dargestellt werden.

Die Ergebnisse der Marktsichtung hinsichtlich der Verfügbarkeit geeigneter Fertigprodukte sind zu dokumentieren.

Folgende Aspekte können im Rahmen der Realisierbarkeitsuntersuchung betrachtet werden:

- Entwicklungsanforderungen (z. B. Einsatz von speziellen Programmiersprachen)
- Berücksichtigung der besonderen Anforderungen an kritische Systemteile (insbesondere Verflechtung mit anderen Komponenten)
- Auswirkungen der besonderen Ausstattung des Zielrechners
- Auswirkungen des Einsatzes von Fertigprodukten (Bezug zum Forderungscontrolling)
- Fehlerbehandlungskonzept
- Synchronisations- und Kommunikationsmechanismen
- notwendige Spezialentwicklungen
- Ergebnisse von Benchmarks

Für den ausgewählten Lösungsvorschlag muß die Auswahlentscheidung nachvollziehbar dokumentiert werden.

Seite	8-10	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	
	Juni 1997		

SysArc_4 **IT-Sicherheitskonzept**

Dieses Kapitel beschreibt die IT-Sicherheitsstrategie und begründet auf dieser Basis die Maßnahmen im System selbst und in der Systemumgebung, die in ihrem Zusammenwirken die Anforderungen an die IT-Sicherheit abdecken. Die Aufgaben der Maßnahmen und die Verantwortung bei ihrer Durchführung sind zu beschreiben. Die Wirksamkeit der Gesamtheit der Maßnahmen, ihre Verträglichkeit mit Vorschriften und Richtlinien, das Kosten-Nutzen-Verhältnis und das verbleibende Restrisiko sind zu begründen.

SysArc_5 **IT-Sicherheitsmodell**

Falls ein IT-Sicherheitsmodell gefordert ist, ist hier nachzuweisen, daß die IT-Sicherheitsanforderungen in sich konsistent sind und daß die Zielsetzungen des IT-Sicherheitskonzepts durch die modellierten IT-Sicherheitsfunktionen und deren externe Schnittstellen eingehalten werden.

8.2.3 Technische Anforderungen (*TAnf_*)

In diesem Produkt werden technische Anforderungen an das Gesamtsystem, die Segmente sowie die SW-Einheiten/HW-Einheiten definiert. Zu diesen Elementen der Erzeugnisstruktur wird jeweils die Funktionalität dargestellt und es werden technische Anforderungen an die Schnittstellen, Qualitätsforderungen und technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung definiert. Technische Anforderungen, die keinem Element der Erzeugnisstruktur zugeordnet werden können, werden als allgemeine Anforderungen festgehalten.

TAnf_2 **Allgemeine Anforderungen**

Hier werden technische Anforderungen genannt, die keinem Element der technischen Architektur gesondert zugeordnet werden können.

TAnf_3 **Technische Anforderungen an das Gesamtsystem**

Gliederung: siehe unten

TAnf_4 **Technische Anforderungen an Segmente**

Gliederung je Segment: siehe unten

TAnf_5 **Technische Anforderungen an SW-Einheiten/HW-Einheiten**

Gliederung je SW-Einheit/HW-Einheit: siehe unten

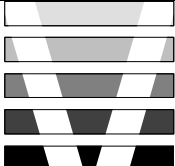
Für jedes Element x (= Segment oder SW-Einheit/HW-Einheit) der Systemarchitektur sind die Technischen Anforderungen wie folgt zu spezifizieren:

TAnf_x.1 **Identifikation des Elements**

Das betrachtete Architekturelement wird anhand der im KM-Plan festgelegten Konventionen identifiziert, und die zugehörige Langbezeichnung wird angegeben.

TAnf_x.2 **Gesamtfunktion des Elements**

Die Funktionalität des Elements wird in ihrer Gesamtheit dargestellt; dabei ist auf die Aufgabe des Elements, auf Betriebsarten und Einsatzbereiche einzugehen.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-11
		Juni 1997

TAnf_x.3 Technische Anforderungen an die Schnittstellen

TAnf_x.3.1 Technische Anforderungen an die Nutzerschnittstelle

Falls das betrachtete Element eine direkte Nutzerschnittstelle besitzt, wird hier deren technische Ausgestaltung beschrieben. Dazu können bei Softwareschnittstellen z. B. die Definition von Masken, Fenstern, Dialogabläufen gehören. Bei Hardwareschnittstellen sind dies z. B. Bedienelemente zur Einstellung, Parametrisierung und zur Werteeingabe. (Im Unterschied zu den Anwenderforderungen, wird hier nicht der Informationsbedarf, sondern die *technische Umsetzung* definiert.)

TAnf_x.3.2 Technische Anforderungen an andere Schnittstellen

Für die Schnittstellen des betrachteten Elements zu anderen Elementen werden die technischen Anforderungen festgelegt. Die Identifikation der Schnittstellen und die jeweiligen Partner ergeben sich aus der Systemarchitektur.

Der Detailgrad der hier geforderten Beschreibung muß so gewählt werden, daß sie Ausgangspunkt und Entscheidungsgrundlage für die weitere Entwicklung sein kann.

TAnf_x.4 Qualitätsforderungen

TAnf_x.4.1 Kritikalität

Die Kritikalität des gesamten Elements wird genannt und begründet. Die Kritikalitätseinstufung muß mit den Kritikalitätsangaben der zugeordneten Anwenderforderungen verträglich sein.

TAnf_x.4.2 Technische Anforderungen der IT-Sicherheit

Die im Rahmen der Anwenderforderungen definierten Anforderungen zur IT-Sicherheit werden in technische Anforderungen umgesetzt, die hier zu definieren sind. (Hierzu können z. B. gehören: die Forderung nach mechanischer Sicherung von Diskettenlaufwerken oder die Forderung nach softwaretechnischer Verhinderung eines neuen Bootvorgangs durch den Nutzer.)

TAnf_x.4.3 Technische Anforderungen an sonstige Qualitätsmerkmale

Hier werden Anforderungen definiert an

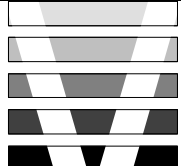
- Zuverlässigkeit
- Übertragbarkeit
- Nutzerfreundlichkeit
- Effizienz
- Wartbarkeit
- Wiederverwendbarkeit
- statische und dynamische Leistungsdaten
- Änderbarkeit usw.

Basis ist die DIN ISO 9126.

TAnf_x.5 Technische Anforderungen an die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung

Dieses Kapitel ist für das System als Ganzes und für eigenständig und getrennt zu entwickelnde Elemente notwendig.

Hier sind Anforderungen an Entwicklungs-, Integrations- und Prüfeinrichtungen, die während Entwicklung und SWPÄ mit dem betrachteten Element der technischen Architektur in Verbindung stehen, zu beschreiben.

Seite	8-12	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

Zu definieren sind hier insbesondere Anforderungen an

- Entwicklungsrechner-Ausstattung,
- Zielrechner-Ausstattung,
- Zielrechner-bezogene Werkzeuge und
- Prüfeinrichtungen.

Anmerkungen:

- Die Angaben der zu einem Segment gehörigen SW-Einheiten/HW-Einheiten können editorisch in einem Kapitel zusammengefaßt werden. Dadurch können *Detailierungsebenen* deutlich gemacht werden.
- Bei der *Realisierungsbeauftragung* einzelner technischer SW-Komponenten erhält der Realisierer immer die zum entsprechenden Element gehörigen Technischen Anforderungen sowie die relevante Menge der fachlichen Anforderungen.

Relevante fachliche Anforderungen an höhere Strukturebenen sind zu zerteilen, da sie nicht vollständig dem beauftragten Element zugeordnet werden können. Unklare Abgrenzungen zu anderen Teilen der Systemarchitektur müssen vermieden werden. Es darf insbesondere weder zu Überschneidungen (Gefahr der Doppelbeauftragung und unklarer Schnittstellen) oder Lücken in der Anforderungsabdeckung kommen.

8.2.4 Schnittstellenübersicht (*SSÜb_*)

Dieses Produkt enthält eine zusammenfassende Übersicht über alle Schnittstellen des Systems: externe Schnittstellen des Systems zu Elementen seiner Umgebung (Nutzer oder andere Systeme) und interne Schnittstellen des Systems zwischen Funktionseinheiten (Segmente, SW-Einheiten/HW-Einheiten, SW-Komponenten, SW-Modulen und Datenbanken).

SSÜb_2 Systemexterne Schnittstellen

Dieses Kapitel faßt alle Schnittstellen des Systems zu seiner Umgebung zusammen. In dieser Übersicht sind anzugeben

- Identifikation der Schnittstelle,
- beteiligte Elemente,
- Verweis auf die Schnittstellenbeschreibung.

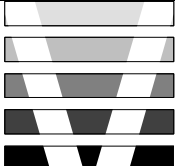
Eine übersichtliche Art der Darstellung ist eine Matrizenform.

Systemexterne Schnittstellen sind nicht nur auf der Ebene „System“ zu externen Elementen wie Nutzern oder anderen Systemen zu dokumentieren, sondern es muß in dieser Übersicht auch deutlich gemacht werden, wie sich diese Art der Schnittstelle im System weitervererbt: wird sie von einem Segment wahrgenommen oder evtl. nur von einem einzigen SW-Modul?

SSÜb_3 Systeminterne Schnittstellen

Dieses Kapitel faßt alle Schnittstellen innerhalb des Systems zusammen, die nicht bereits in Kapitel 2 behandelt wurden. In dieser Übersicht sind anzugeben

- Identifikation der Schnittstelle,
- beteiligte Elemente (hier: Segmente, SW-Einheiten, HW-Einheiten, SW-Komponenten, SW-Module und Datenbanken),
- Verweis auf die Schnittstellenbeschreibung.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-13
		Juni 1997

Die Matrizenform ist auch hierfür eine geeignete Darstellungsweise. Um einer hohen Schnittstellenkomplexität in einem System zu begegnen, muß eine solche Matrix gegebenenfalls in Teil-Matrizen (z. B. Segment-, SW- oder HW-bezogen) aufgespalten werden.

8.2.5 Schnittstellenbeschreibung (SSB_)

Dieses Produkt enthält für jede in der Schnittstellenübersicht identifizierte Schnittstelle eine Beschreibung. Je Schnittstelle sind die Identifikation, die Syntax und die Semantik anzugeben. Welche genauen Inhalte jeweils zu beschreiben sind, hängt von der Art der Schnittstelle und den beteiligten Elementen ab.

Das Produkt nimmt außer den Schnittstellen auf SW-Komponenten-, SW-Modul- und Datenbankebene die Beschreibung aller Schnittstellen des Systems auf, wobei grundsätzlich die Möglichkeit besteht, das Produkt nach gewissen Ordnungskriterien in mehrere Einzelprodukte aufzugliedern.

SSB_2 Beschreibung der Schnittstellen

Bei den einzelnen Unterpunkten ist auf die Spezifika der verschiedenartigen Schnittstellen zwischen den jeweils unterschiedlichen beteiligten Elementen System, Nutzer, Segment, SW-Einheit, HW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul oder Datenbank einzugehen.

SSB_2.s Schnittstelle (s)

Hinweis: „s“ wird verwendet für eine fortlaufende Numerierung der Schnittstellenbeschreibung von 2.1 bis 2.n und als Platzhalter für die Schnittstellenbezeichnung gemäß den im KM-Plan festgelegten Konventionen zur Identifikation.

SSB_2.s.1 Verwendung der Schnittstelle

Die an der Schnittstelle beteiligten Elemente (Funktionseinheiten, Nutzer, externe Elemente) und der Zweck der Schnittstelle sind anzugeben.

SSB_2.s.2 Syntax der Schnittstelle

Hier ist der technische Aufbau der Schnittstelle exakt zu beschreiben. Je nach Art der Schnittstelle sind anzugeben:

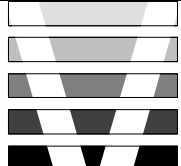
- Funktionsaufruf und Parameterliste,
- Übertragungsrichtung,
- Kommunikationsprotokoll,
- Synchronisationsmechanismus,
- Layout einer Nutzerschnittstelle, usw.

SSB_2.s.3 Semantik der Schnittstelle

Hier ist anzugeben, welche Informationen und Operationen über die Schnittstelle ausgetauscht werden, wie die Schnittstelle angesiedelt ist und wie sie sich aus Sicht des Systems darstellt.

SSB_2.s.4 Besonderheiten

Je nach Art der Schnittstelle ist hier auf spezielle Eigenschaften wie Leistungsdaten oder Zeitbedingungen einzugehen, sind Hinweise zur Benutzung und Bedienung anzugeben, usw.

Seite	8-14	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

8.2.6 Integrationsplan (*IntPl*)

Der Integrationsplan enthält Vorschriften für den Zusammenbau des Systems, des Segments oder der SW-Einheiten bzw. HW-Einheiten aus technischer Sicht.

Der Plan identifiziert die Integrationsprodukte gleichzeitig als Prüfgegenstände und ist in dieser Hinsicht mit dem Prüfplan konsistent zu halten. Technische Voraussetzungen und Einschränkungen sind ebenso wie die Organisation der Integration zu erläutern. Die einzelnen Integrationsmaßnahmen werden detailliert beschrieben.

Der Integrationsplan behandelt die Ebenen System, Segment und SW-Einheit bzw. HW-Einheit. Welche evtl. Zerlegung des Integrationsplans gewählt wird, hängt letztendlich von Projektstandards, dem Umfang und der Komplexität der einzelnen Integrationsebenen ab.

*IntPl*_2 Integrationsprodukte und -strategien

Anhand der hierarchischen Zuordnung (Segmente; SW-Einheiten/HW-Einheiten; SW-Komponenten, SW-Module und Datenbanken) und dem logischen Zusammenhang (ersichtlich aus den Architekturdokumenten) wird der Zusammenbau der Integrationsprodukte pro Integrationsschritt festgelegt. Für jeden Integrationsschritt wird neben den Produkten auch die Integrationsstrategie definiert.

*IntPl*_3 Integrationsrandbedingungen

*IntPl*_3.1 Integrations-/Prüfumgebung

Dieses Kapitel nennt die für die Integration benötigte Umgebung. Ihre SW-Komponenten sind Teile des Entwicklungs- und Zielrechners und der Prüfumgebung, daher können die jeweiligen Passagen aus den Technischen Anforderungen und den Prüfplänen an dieser Stelle zitiert oder referenziert werden.

*IntPl*_3.2 Prioritäten

Aus technischen Gesichtspunkten (logischer Zusammenhang der Integrationsprodukte) ergibt sich die Reihenfolge des Zusammenbaus. Jedem Integrationsschritt wird eine Priorität zugeordnet.

*IntPl*_3.3 Risiken

Ist ein spezieller Integrationsschritt risikoreich, so müssen Hinweise auf eventuelle Probleme und Gegenmaßnahmen aufgeführt werden (z. B. Gefahren für die Hardware beim Zusammenwirken mit fehlerhafter Software, wenn keine Schutzmaßnahmen vorgesehen sind).

*IntPl*_3.4 Sonstige Randbedingungen

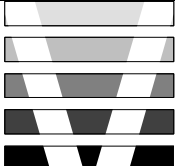
Hier werden bei Bedarf weitere Voraussetzungen und Einschränkungen aufgeführt (z. B. Verfügbarkeit der Integrationseinrichtungen).

*IntPl*_4 Organisation der Integration

Die Durchführung der Integration ist anhand der vorher aufgeführten Integrationsschritte und -randbedingungen zu planen.

*IntPl*_4.1 Integrations-Netzplan

Die Integrationsschritte werden nach Strategien, Prioritäten, Risiken und anderen Randbedingungen in eine zeitliche Reihenfolge gebracht.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-15
		Juni 1997

IntPl_4.2 Personal

Die Organisationseinheiten, die an der Integration teilnehmen (SE, QS, KM, PM), werden namentlich genannt.

IntPl_4.3 Verantwortlichkeiten

Den Organisationseinheiten/Instanzen werden im Rahmen der Integration Verantwortlichkeiten zugedacht (Überwachung des Zeitplans, Durchführung bestimmter Integrations Schritte, Qualitätssicherungsmaßnahmen, usw.).

IntPl_5 Integrationsmaßnahmen

IntPl_5.1 Erforderliche Produkte

Die zur Durchführung der Integrationsmaßnahmen notwendigen Produkte werden aufgeführt.

IntPl_5.2 Integrationsanleitung

Aufbauend auf den Integrationsstrategien und -randbedingungen ist die technische Anleitung zu erstellen. Dazu zählen Prozeduren zum Zusammenbau der Produkte und Bedienungsanleitungen der Integrationseinrichtungen.

IntPl_5.3 Spezielle Hantierungen

Besondere Maßnahmen (z. B. bedingt durch den Aufbau von Geräten, An-/Abschaltprozeduren) werden erläutert.

8.2.7 SWPÄ-Konzept (SWPÄK_)

Im SWPÄ-Konzept werden Regelungen getroffen, wie das System in die Nutzung übergeleitet werden kann, welche organisatorischen Maßnahmen für die spätere SWPÄ zu treffen sind und welche Ressourcen erforderlich sind.

SWPÄK_2 Rahmenbedingungen

SWPÄK_2.1 Vorbemerkungen

Hier wird angegeben, welchen Geltungsbereich das SWPÄ-Konzept besitzt, welche Einsatzbedingungen es berücksichtigt und wie die Fortschreibung geregelt wird.

SWPÄK_2.2 Bezugsdokumente

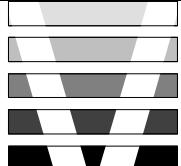
Hier werden die Bezugsdokumente für das SWPÄ-Konzept aufgeführt.

SWPÄK_2.3 Begriffsbestimmungen

Hier sind die Begriffe zu definieren, die vom SWPÄ-Konzept neu eingeführt werden und für das Verständnis des Produkts wesentlich sind.

SWPÄK_2.4 Vorgaben für die SWPÄ-Organisation

Hier werden Rahmenbedingungen hinsichtlich Personal, Ausbildung, Organisation, Infrastruktur, Logistik und Programmiersprachen festgeschrieben. Auf bestehende logistische Verfahren ist hinzuweisen.

Seite	8-16	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

SWPÄK_3 Systembeschreibung

Allgemeine Faktoren wie Einsatzort, Zeitpunkt/-spanne und Inbetriebnahme sind zu beschreiben.

Besondere Merkmale hinsichtlich

- Anforderungen an die Verfügbarkeit,
- Sicherheits- und Zuverlässigkeitskriterien,
- Interoperabilität und
- Abhängigkeiten von anderen Systemen

sind anzugeben.

SWPÄK_4 Bewertung hinsichtlich SWPÄ

Für die einzelnen Bestandteile des Systems ist anzugeben, ob SWPÄ durchzuführen ist/erforderlich werden könnte bzw. ob keine SWPÄ notwendig ist. Die Verantwortung für die SWPÄ ist jeweils den betroffenen Organisationen (z. B. Behörde, Industrie) zuzuordnen. Besondere Merkmale der Systembestandteile mit ihren Auswirkungen auf die SWPÄ sind anzugeben (z. B. Qualität der SW, Programmiersprachen, Dokumentation, Anwendung von Standards).

SWPÄK_5 SWPÄ-Organisation

Hier erfolgt die Beschreibung der SWPÄ-Organisation. Es wird geklärt, wie sich das SWPÄ-Team zusammensetzt (aus welchen Stellen, Instanzen), wie sich Aufgaben und Verantwortlichkeiten auf diese verteilen und welche Schnittstellen zu beachten sind.

SWPÄK_5.1 Aufbauorganisation

Hier werden die Stellen genannt, die Tätigkeiten im Rahmen der SWPÄ durchführen.

SWPÄK_5.2 Aufgaben und Verantwortlichkeiten

Hier werden Aufgaben und Verantwortlichkeiten der beteiligten Stellen festgeschrieben.

SWPÄK_5.3 Schnittstellen

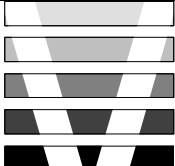
Kommunikationsschnittstellen mit firmeninternen und firmenexternen Stellen (Auftraggeber, Unterauftragnehmer, Partner, Gremien und Ausschüsse, Zulassungsstellen) werden hier festgelegt. Dokumentiert wird, wer welche Art und Form von Information (technisch oder administrativ, schriftlich oder mündlich) wann (fester Termin, periodisch, ereignisbedingt) von wem erhält bzw. an wen weitergibt.

SWPÄK_6 SWPÄ-Prozeß

Der Prozeß zur Durchführung der SWPÄ (z. B. Beantragung, Analyse und Klassifikation von Änderungen, Bewertung von Änderungen, Konfigurationsverwaltung, Verteilung von Datenträgern und Installation) ist zu beschreiben. Insbesondere ist die Vorgehensweise bezüglich Fertigprodukten festzulegen.

SWPÄK_7 Ressourcen

Die erforderlichen personellen und technischen Ressourcen werden aufgeführt.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-17
		Juni 1997

SWPÄK_7.1 Personal

Der für die SWPÄ erforderliche Personalbedarf wird bestimmt. Es ist anzugeben, inwieweit der Personalbedarf aus dem eigenen Bereich gedeckt werden kann oder ob die Durchführung von SWPÄ-Maßnahmen an externe Auftragnehmer vergeben werden soll. Die erforderlichen Kenntnisse sind jeweils anzugeben.

SWPÄK_7.2 Technische Voraussetzungen

Es sind Anforderungen an die für die Durchführung der SWPÄ-Maßnahmen notwendigen technischen Voraussetzungen zu definieren. Hierzu zählen

- erforderliche Entwicklungsdokumentation,
- Entwicklungs- und Prüfumgebung,
- Infrastruktur,
- IT-Sicherheit (z. B. Schlüsselgeräte, Abstrahlsicherheit) und
- Logistik.

SWPÄK_8 Herstellung der SWPÄ-Bereitschaft

Die Herstellung der SWPÄ-Bereitschaft ist zu planen. Hierzu zählen u. a.

- Schaffung der personellen und technischen Voraussetzungen,
- Ausbildung und
- entwicklungsbegleitende Maßnahmen (z. B. um im Rahmen der Systementwicklung die notwendige Qualifikation für die Durchführung von SWPÄ-Maßnahmen in der Nutzung zu erwerben).

SWPÄK_9 Überleitung in die Nutzung

Hier wird dokumentiert, wie das System an die SWPÄ-Organisation übergehen soll. Dabei werden berücksichtigt:

- Zeitplanung,
- Beteiligte,
- Verfahren zur Überführung,
- Datenbestände.

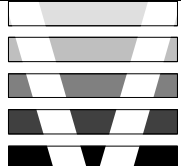
8.2.8 SW-Produkte

Unter den SW-Produkten werden die SW-Architektur, der SW-Entwurf, der Datenkatalog und die Implementierungsdokumente zusammengefaßt.

8.2.8.1 SW-Architektur (SwArc_)

In der SW-Architektur (Grobentwurf) werden Vorschläge für mögliche SW-Architekturen und die ausgewählte Dekomposition der SW-Einheit angegeben: dynamisch in einzelne Prozesse, statisch in SW-Komponenten, SW-Module und Datenbanken. Die Zusammenhänge zwischen Prozessen, SW-Komponenten, SW-Modulen und Datenbanken werden dargestellt. Ferner werden die externen und internen Schnittstellen der SW-Einheit identifiziert und abschließend die Zuordnung zu den Anforderungen hergestellt.

Für jede SW-Einheit existiert ein solches Produkt.

Seite	8-18	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

SwArc_2 Lösungsvorschläge

Dieses Kapitel nimmt eine Beschreibung und anschließende Bewertung möglicher Architekturen der SW-Einheit auf.

Lösungsvorschläge für die Architektur der SW-Einheit werden skizziert. Sie beschreiben auf grobem Niveau die Zerlegung der SW-Einheit in Prozesse sowie in SW-Komponenten, SW-Module und Datenbanken.

Für jeden Lösungsvorschlag werden einzeln die Vor- und Nachteile (z. B. bzgl. Schnittstellenkomplexität, Verwendbarkeit von Fertigprodukten, usw.) und die Realisierbarkeit dargestellt. Die Auswahl eines Lösungsvorschlags wird dokumentiert und begründet.

SwArc_3 Modularisierung/Datenbankentwurf

Die Modularisierung gibt die statische Zerlegung einer SW-Einheit in SW-Komponenten und SW-Module sowie die realzeitspezifischen Zusammenhänge an. Ferner enthält dieses Kapitel einen Grobentwurf der Datenbanken (falls vorhanden) der SW-Einheit.

SwArc_3.1 Übersicht der SW-Komponenten, SW-Module, Prozesse und Datenbanken

Alle SW-Module, Prozesse, SW-Komponenten und Datenbanken werden mit ihren Identifikatoren und einer Langbezeichnung aufgelistet. Daneben sollte ergänzend eine grafische Darstellung (Baum) gewählt werden, aus der die „Besteht-aus“-Hierarchie deutlich wird.

SwArc_3.2 Einzelbeschreibungen

SwArc_3.2.m SW-Komponente/SW-Modul/Prozeß/Datenbank (m)

Die SW-Komponente/das SW-Modul/der Prozeß/die Datenbank wird durch eine Leistungsbeschreibung (Zweck und Funktion) und die in Anspruch genommenen Ressourcen (CPU, Speicher, Peripherie, Prozessoren) definiert.

Sofern relevant, erfolgt hier ferner die Zuordnung der SW-Komponente/des SW-Moduls zum realisierenden Prozess.

Hinweis: „m“ wird verwendet für eine fortlaufende Numerierung der Einzelbeschreibungen von 3.2.1 bis 3.2.n und als Platzhalter für den Bezeichner der SW-Komponente, des SW-Moduls, des Prozesses oder der Datenbank gemäß den im KM-Plan festgelegten Konventionen zur Identifikation.

SwArc_3.3 Dynamisches Ablaufmodell

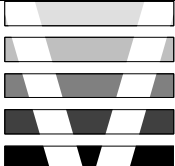
Dieses Kapitel beschreibt die dynamischen Zusammenhänge von Prozessen. Zur Darstellung eignen sich vorwiegend grafische Methoden.

Weiter enthält dieses Kapitel die von der Laufzeitumgebung bereitgestellten und bei der Realisierung der Prozesse angewandten Mechanismen und Konzepte.

SwArc_3.4 Kritikalität der SW-Komponenten/SW-Module/Prozesse/Datenbanken

In Tabellenform wird jeder SW-Komponente/jedem SW-Modul/jedem Prozeß/jeder Datenbank eine Kritikalitätsstufe zugeordnet. Die Kritikalitätsstufe leitet sich aus der Kritikalität der Funktion ab, die die SW-Komponente/das SW-Modul/der Prozeß/die Datenbank realisiert.

SwArc_3.5 Sonstige Entwurfsentscheidungen

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-19
		Juni 1997

In diesem Kapitel werden sonstige Entwurfsentscheidungen, soweit sie obenstehend noch nicht genannt wurden, erläutert.

SwArc_4 Schnittstellen

Die aus den „Technischen Anforderungen“ und der „Systemarchitektur“ resultierenden externen Schnittstellen der SW-Einheit und die sich aus der Struktur der SW-Einheit ergebenden internen Schnittstellen werden identifiziert und den SW-Komponenten, SW-Modulen und Datenbanken zugeordnet.

Dieses Kapitel wird in das Produkt „Schnittstellenübersicht“ übernommen.

SwArc_4.1 Externe Schnittstellen der SW-Einheit

Externe Schnittstellen sind Schnittstellen der SW-Einheit zu seiner Umgebung, d. h. zu anderen SW-Einheiten oder HW-Einheiten und zum Nutzer.

SwArc_4.2 Interne Schnittstellen der SW-Einheit

Interne Schnittstellen der SW-Einheit sind Schnittstellen zwischen SW-Komponenten, SW-Modulen und Datenbanken.

SwArc_5 Anforderungszuordnung

Die Bezüge zu den Technischen Anforderungen werden hergestellt. Es ist zu dokumentieren, ob alle Anforderungen an die betreffende SW-Einheit abgedeckt werden und wie die Anforderungen auf Prozesse/SW-Komponenten/SW-Module/Datenbanken heruntergebrochen wurden.

Folgende Punkte sind bei der Anforderungszuordnung zu beachten:

- Jede Anforderung wird auf das in der Detaillierungsschichtung niedrigste Element zugeordnet, das die Erfüllung der Anforderung komplett ermöglicht.
- Jede Anforderung muß auf mindestens ein Element, im Idealfall auf genau ein Architekturelement zugeordnet werden.
- Sofern eine Anforderung von element-übergreifender Bedeutung ist, muß im Rahmen der Zuordnung genau abgewägt werden, welche einzelnen Architekturelemente diese Anforderung letztendlich zu erfüllen haben.
- Die Zuordnung muß so erfolgen, daß durch die Prüfung des entsprechenden Elements die Erfüllung der Anforderung nachgewiesen werden kann.

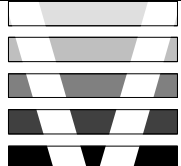
8.2.8.2 SW-Entwurf (SwEnt_)

Nach der Festlegung der Architektur der SW-Einheit beschreibt dieses Produkt den Feinentwurf einer SW-Komponente, eines SW-Moduls oder einer Datenbank. Dokumentiert werden ferner Ergebnisse von Betriebsmittel- und Zeitbedarfsanalysen.

Im Fall einer SW-Komponente/eines SW-Moduls wird bis zur Ebene einer Programmiervorgabe aufgezeigt, wie welche Funktionen und Daten durch die SW-Komponente oder das SW-Modul realisiert sind, sowie welche Daten und Dienste über die Schnittstellen ausgetauscht werden. Die Realisierung der Daten wird in das Produkt „Datenkatalog“ eingebracht. Im Falle einer Datenbank wird diese vollständig bis zur Schemadefinition beschrieben.

Für jedes SW-Modul, jede SW-Komponente und jede Datenbank (jeder SW-Einheit jedes Segments im System) existiert ein solches Produkt.

Es ist möglich, mehrere SW-Entwürfe zu *einem* Produkt „SW-Entwurf“ zusammenzufassen.

Seite	8-20	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	
	Juni 1997		

Kapitel 2 für den Fall: Entwurf einer SW-Komponente oder eines SW-Moduls

SwEnt_2 SW-Komponenten-/SW-Modul-Beschreibung

Jede einzelne SW-Komponente und jedes SW-Modul wird hier in seiner Realisierung bis auf die Ebene einer Programmiervorgabe detailliert beschrieben.

SwEnt_2.1 Charakterisierung der Aufgabe

Die Aufgabe, die realisierte Funktion und der Zweck der SW-Komponente/des SW-Moduls werden beschrieben.

SwEnt_2.2 Umgebung

Die Umgebung der zu beschreibenden SW-Komponente bzw. des SW-Moduls und seine Dekomposition in SW-Komponenten und/oder SW-Module werden beschrieben.

SwEnt_2.3 Schnittstellen

SwEnt_2.3.1 Passiv-Aktiv-Aufrufmatrix

Die Passiv-Aktiv-Aufrufmatrix, die einen Überblick über die Einbettung gibt, dokumentiert die Beziehungen:

- Aufruf von (anderen SW-Komponenten, anderen SW-Modulen) und
- aufgerufen von (übergeordneter SW-Komponente oder SW-Einheit).

Zur Verdeutlichung kann neben der verbalen Darstellung eine Grafik mit aufgenommen werden.

SwEnt_2.3.2 Eingabe-/Ausgabedaten

Zu den Ein- und Ausgabedaten ist neben der Syntax und Semantik auch anzugeben, inwieweit die SW-Komponente/das SW-Modul auf fehlerhafte Daten reagiert: welche Eingabe- und Ausgabedaten werden worauf abgeprüft und wie wird im Falle einer Nicht-Übereinstimmung reagiert?

SwEnt_2.3.3 Weitere Schnittstellen

Hier sind die Prozeßschnittstellen und die Schnittstellen zu SW-Komponenten außerhalb der operativen Software (z. B. zum Betriebs- oder Laufzeitsystem) zu beschreiben.

SwEnt_2.4 Realisierung der SW-Komponente/des SW-Moduls

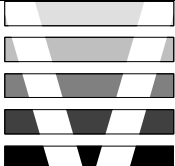
Es wird der Kontroll- und Datenfluß der SW-Komponente/des SW-Moduls als Programmiervorgabe dargestellt.

Die SW-Komponente/das SW-Modul ist vollständig zu beschreiben: Algorithmen für den Normal- und Ausnahme-/Fehlerfall, Initialisierungs- und Finalisierungsschritte, Pre- und Postconditions, Verarbeitung globaler Daten und Zustände, usw.

Die Realisierung der Daten (Datentyp, -format, Location) wird in das Produkt „Datenkatalog“ übernommen.

SwEnt_2.5 Lokale Daten

Hier werden die modulinternen lokalen Daten hinsichtlich Typ, Format, Vorbelegung, Wertebereich, Inhalt, Zweck und Zugriffsart, usw. beschrieben.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-21
		Juni 1997

SwEnt **2.6 Ausnahmeverhalten**

Algorithmen zur Erkennung von Fehlersituationen, zur Behebung und zum definierten Beenden werden beschrieben.

Kapitel 2 für den Fall: Entwurf einer Datenbank

SwEnt **2 Datenbankbeschreibung**

Im Falle des Feinentwurfs einer Datenbank ist statt der SW-Komponenten-/SW-Modul-Beschreibung dieses Kapitel auszufüllen.

SwEnt **2.1 DBMS-Name**

Das verwendete Datenbankmanagementsystem wird an dieser Stelle genannt.

SwEnt **2.2 Schemadefinition**

Der Feinentwurf ist bis auf die Datenelementebene festzulegen. Dies bedeutet

- bei Dateisystemen:
Festlegung der Satzaufbauten und der darin enthaltenen Datenelemente,
- bei hierarchischen Datenbanken:
Festlegung der Segmente, der enthaltenen Datenelemente und der Segmenthierarchien,
- bei relationalen Datenbanken:
Festlegung der Tabellen, gegebenenfalls von Views, der enthaltenen Datenelemente, von Fremdschlüsseln und Integritätsbedingungen.

Die Realisierung der Daten (Datentyp, -format, Adresse) wird in das Produkt „Datenkatalog“ übernommen.

Kapitel 3 ist relevant für den Entwurf einer SW-Komponente/eines SW-Moduls/einer Datenbank:

SwEnt **3 Kenngrößen**

Unter Kenngrößen werden u. a. folgende Themen behandelt:

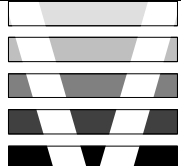
- Betriebsmittel- und Zeitbedarf,
- Prioritäten und Ablauffolge,
- Genauigkeiten in der Bearbeitung,
- maximale, minimale und wahrscheinliche Häufigkeit von Signalen.

8.2.8.3 Datenkatalog (*DatK_*)

Dieses Produkt enthält alle Informationen über die in SW-Einheiten benutzten Daten (Einzeldaten und komplexere Gebilde). Es kann manuell – besser jedoch durch ein Werkzeug unterstützt – erstellt werden. Die Informationen werden durch die Aktivität KM 4.1 „Daten administrieren“ erfaßt und verwaltet.

Die Eingangsinformation für den Datenkatalog liefern die SW-Architektur und der SW-Entwurf. Im Datenkatalog sind die Bezeichner, die Eigenschaften und Attribute der Datenstrukturen und deren Elemente (Datenbeschreibung) festzuhalten. Wichtig sind ferner implementierungsabhängige Informationen (Datenrealisierung).

Für jedes Projekt existiert ein solches Produkt.

Seite	8-22	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

DatK_2 **Datenbeschreibung**

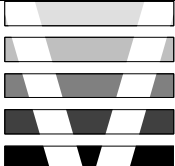
Die tabellarische Beschreibung enthält folgende Angaben:

- Identifikator
Entsprechend den Konventionen der Programmiersprache und den Projektregeln zur Identifikation im KM-Plan gewählter eindeutiger Bezeichner der Datenelemente.
- Bezeichnung in Langform
Die Langbezeichnung erklärt den Inhalt und die Verwendung der Datenelemente.
- Beziehungen innerhalb eines Datenelements
Z. B. Gliederung in Record – Field – Item, identifizierender Schlüssel, usw.
- Beziehungen zu anderen Datenelementen
Z. B. Redundanz, inhaltliche oder zeitliche Abhängigkeit
- Physikalische Einheit und Normierung
Entscheidend für die Verarbeitung eines Datums ist dessen physikalische Einheit. Handelt es sich z. B. bei einer Temperaturangabe um Celsius, Fahrenheit oder Kelvin, bei einer Entfernungsangabe um Kilometer oder Meilen?
- Verfeinerung
Es werden Bezeichner der Datenelemente angegeben, in die sich das (komplexe) Datum aufgliedert.
- Definierende(s) SW-Komponente/SW-Modul
Ein Datenelement wird nur von einer SW-Komponente oder einem SW-Modul definiert. Der Bezeichner wird hier angegeben.
- Referenzierende SW-Komponenten/SW-Module
Alle SW-Komponenten und SW-Module, die das Datenelement referenzieren (benutzen wollen), werden unter Angabe ihrer Bezeichner und der Referenzierungsart aufgeführt:
 - lesender Zugriff
 - schreibender Zugriff
- Plausibilitäten/Integrität
- Spezielle Eigenschaften und Attribute

DatK_3 **Datenrealisierung**

Folgende Angaben sind zu machen:

- Datentyp und -länge
bei einfachen Daten: z. B. integer, real, char und Anzahl Stellen,
bei zusammengesetzten Daten: z. B. record, array und Beschreibung der einzelnen Felder analog den einfachen Daten.
- Werte- und Definitionsbereich
- Genauigkeit
- Voreinstellung
- Zugriff
Art des Zugriffs (z. B. sequentiell, indiziert) und identifizierender Schlüssel
- Lebensdauer
Entstehungszeiten und -frequenzen
- Speicherplatzbedarf
errechnet aus Datentyp und -format unter Beachtung der HW-Auslegung

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-23
		Juni 1997

– Location

Falls Speicherplätze statisch zugewiesen sind, werden Angaben über Speicherplatzadressen den Cross-Referenz-Listen der Compiler und/oder Binder entnommen.

Es ist die Anfangslocation anzugeben, bei Teilen von Datenelementen die relative Location zum Anfang der Struktur. Ein Vermerk, daß es sich um eine relative Adresse handelt, ist notwendig.

8.2.9 Implementierungsdokumente (*ImplD*)

Die Implementierungsdokumente enthalten Verweise auf den Code des SW-Moduls, der Datenbank, der SW-Komponente bzw. SW-Einheit sowie Kommandoprozeduren zur Code-Generierung, Installation, usw., ferner Verweise auf Listings und Protokolle von Übersetzer-, Binde- und Ladeläufen.

Für jede SW-Komponente, jedes SW-Modul, jede Datenbank (jeder SW-Einheit) und jede SW-Einheit (jedes Segments im System) existiert ein solches Produkt.

Es ist möglich, mehrere Implementierungsdokumente zu *einem* Dokument zusammenzufassen, beispielsweise für eine SW-Einheit.

ImplD_2 Code

Es werden Verweise angegeben, wo sich die Dateien (Datenträger) befinden und wie sie benannt sind (Hinweise hierzu im Produkt „KM-Plan“ Gliederungspunkt „Konventionen zur Identifikation“).

ImplD_2.1 Quellcode

Der Quellcode selbst wird aus dem Produkt „SW-Entwurf“ hergeleitet. Der Text besteht aus Programmkopf und Anweisungsteil.

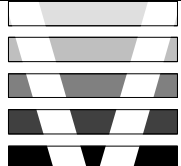
Der Programmkopf enthält folgende Informationen:

- SW-Modul- bzw. SW-Komponentenname
- Dateiname
- Version und Variante
- Bearbeiter/Datum
- Projektbezeichnung
- Kurzbeschreibung, evtl. Schlüsselbegriffe für die Wiederverwendbarkeit
- Programmiersprache
- Aufrufbefehl, gegebenenfalls mit Parameterliste
- Eingabedaten
- Ausgabedaten
- Globale Daten
- Lokale Daten
- Konstanten
- aufrufende SW-Komponente(n)
- aufgerufene SW-Komponente(n)/SW-Modul(e)/Datenbank(en)
- Kenngrößen
- zugehörige andere Produkte, z. B. einkopierte Dateien mit Datendefinitionen, Standardroutinen
- Anmerkungen

Der Anweisungsteil besteht aus Statements mit Kommentaren.

ImplD_2.2 Verweis auf Objektcode

Es werden Referenzen zu Dateien und Datenträgern angegeben.

Seite	8-24	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

ImplD_2.3 Verweis auf ausführbaren Code

Es werden Referenzen zu Dateien und Datenträgern angegeben.

ImplD_3 Prozeduren

Diese sollten neben dem Anweisungsteil einen aussagekräftigen Prozedurkopf mit folgenden Angaben enthalten:

- Prozedurname
- Dateiname
- Version und Variante
- Identifikation des Werkzeugs (Compiler, Binder, usw.), genaue Bezeichnung, Hersteller- und Versionsangabe
- Bearbeiter/Datum
- Projektbezeichnung
- Aufrufbefehl, gegebenenfalls mit Parameterliste
- Kurzbeschreibung in Kommentarform

ImplD_3.1 Compileprozedur

ImplD_3.2 Bindeprozedur

ImplD_3.3 Ladeprozedur

ImplD_3.4 Installationsprozedur

ImplD_4 Listen/Protokolle

Es werden gegebenenfalls Referenzen zu Dateien und Datenträgern angegeben.

ImplD_4.1 Compiler-Protokoll

ImplD_4.2 Binder-Protokoll

ImplD_4.3 Lade-Protokoll

ImplD_4.4 Cross-Referenz-Listen

ImplD_4.5 Sonstige Generierungslisten

8.2.10 Betriebsinformationen

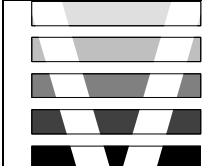
Unter den Betriebsinformationen werden die Informationen zum Anwendungshandbuch, die Informationen zum Diagnosehandbuch, die Informationen zum Betriebshandbuch und Sonstige Einsatzinformationen zusammengefaßt.

8.2.10.1 Informationen zum Anwendungshandbuch (AHb_)

Die Informationen zum Anwendungshandbuch beinhalten alle Angaben, die der Anwender eines Systems benötigt, um das System ordnungsgemäß bedienen und im Falle von Problemen richtig reagieren zu können. Über jede einzelne Funktion werden hier detaillierte Ausführungen erwartet, die die Anforderungen verschieden geübter Nutzer erfüllen.

AHb_2 Anwenderfunktionen

Hier ist eine Übersicht anzugeben.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-25
		Juni 1997

AHb_2.f Funktion (f)

Hinweis: „f“ wird verwendet für eine fortlaufende Numerierung der Anwenderfunktionen von 2.1 bis 2.n und als Platzhalter für den Funktionsbezeichner gemäß den im KM-Plan festgelegten Konventionen zur Identifikation.

AHb_2.f.1 Aufgabe

Anhand einer Kurzbeschreibung wird die Aufgabe der Funktion zur Erfüllung des Gesamtauftrags identifiziert.

AHb_2.f.2 Instruktionen zu Anwendung und Betrieb

Anwendung bedeutet nicht nur Bedienung durch Personal (Nutzerschnittstellen) sondern auch durch andere Systeme, Segmente, SW-Einheiten oder HW-Einheiten. Auf folgende Anwendungsschritte ist bei der Beschreibung näher einzugehen:

– Initialisierung

Hierunter fallen Maßnahmen zur Vorbereitung des Betriebs (notwendige Ausrüstung, Einschalten, Systemvorbereitungen, Versorgung mit Anfangsinformationen, usw.).

– Durchführung

Hierunter fallen alle zur regulären Bedienung und Nutzung der Funktion erforderlichen Kenntnisse:

- Ausführungsoptionen

Sofern die Funktion unter verschiedenen Optionen betrieben werden kann, werden diese in Syntax und Semantik hier kurz beschrieben.

- Nutzer-Eingabe

Zu jeder von der Funktion benötigten Information wird angegeben, wie sie zugeführt werden muß (Bedienung der externen Schnittstellen).

- Ausführung

Informationen, wie z. B. Zeitdauer, Signale, Meldungen, die Indikatoren für eine ordnungsgemäße Verarbeitung sind, werden genannt. Bei Bedarf wird aufgeführt, welche Handgriffe und Dienstleistungen während einer Funktionsausführung zum Betrieb notwendig sind.

- Erwartete Ausgabe

Zu jeder von der Funktion bei korrektem Betrieb gelieferten Information wird angegeben, wie sie abgenommen werden muß (Bedienung der externen Schnittstellen).

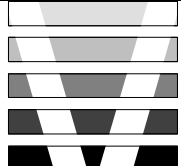
- Beziehungen zu anderen Funktionen

– Terminierung

Maßnahmen sowohl zum regulären Beenden als auch zur Unterbrechung einer Funktionsausführung werden beschrieben.

– Restart

Maßnahmen zum bewußten Wiederanlauf werden beschrieben. Dazu sind eventuell Initialisierungsschritte notwendig.

Seite	8-26	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	
	Juni 1997		

- Überwachungsverfahren
 Methoden und Maßnahmen der Überwachung des Betriebs (Monitoring, Watchdog, usw.) werden beschrieben. Wichtig dabei ist die Bedienung der zugehörigen externen Schnittstellen.

AHb_2.f.3 Fehlerfall

Die Gesamtmenge der möglichen Fehlersituationen bei einer Funktionsausführung ist zu beschreiben; dabei ist auf folgende Punkte näher einzugehen:

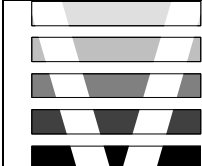
- Fehlermeldungen
 Meldungen an den Nutzer werden aufgelistet und dem Inhalt und Zusammenhang nach möglichst ausführlich erläutert.
- Fehlerdiagnosemöglichkeiten
 Zu den möglichen Fehlern werden die – möglichst eng eingegrenzten – Ursachen (Fehlbedienung, falsche Informationen, defektes Gerät, usw.) angegeben und die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zum Finden einer Ursache werden aufgeführt (z. B. Werkzeuge). An dieser Stelle sind Verweise auf das Diagnosehandbuch aufzunehmen.
- Fehlerbehebungsmaßnahmen
 Es werden Maßnahmen angegeben, die einen aufgetretenen Fehler wieder rückgängig machen (Rückstufung, Versorgung mit korrekter Information, Hardware-Austausch, usw.).
- Recovery-Verfahren
 Bei schwerwiegenden Betriebsstörungen ist unter Umständen ein besonderes Verfahren zum Wiederanlauf notwendig. Das Verfahren ist exakt zu beschreiben (Umschaltung auf Notbetrieb, anderer Kanal bei redundantem Aufbau, Rückführung zu definiertem Informationsstand, usw.). Im Gegensatz zu einem gewollten Restart steht hier die zwingend notwendige weitere Funktionserfüllung im Vordergrund.

8.2.10.2 Informationen zum Diagnosehandbuch (DiagHb_)

Die Informationen zum Diagnosehandbuch beinhalten die Angaben, die zu SWPÄ- und Diagnoseaktivitäten am System benötigt werden. Die Funktion des Systems und die Diagnoseumgebung werden beschrieben, sodann wird auf jede einzelne Diagnose-Möglichkeit und Fehlermeldung eingegangen.

DiagHb_2 Funktion des zu wartenden Systems

Die Gesamtfunktion wird im Hinblick auf SWPÄ-Arbeiten beschrieben. Quellen sind die Beschreibungen aus den Entwicklungsdokumenten.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-27
		Juni 1997

DiagHb_3 **Diagnoseumgebung**

DiagHb_3.1 **Benötigte Software-Werkzeuge**

DiagHb_3.2 **Benötigte Rechner und Geräte**

DiagHb_3.3 **Sonstige Einrichtungen und Hilfsmittel**

DiagHb_3.4 **Bereitstellung der Umgebung**

Es wird beschrieben, wie die genannten Software-Werkzeuge, Rechner, Geräte und Einrichtungen zur Diagnoseumgebung zusammengestellt werden. Dabei sind die Schnittstellen zum System (oder zu Teilen davon) zu berücksichtigen. Gegebenenfalls sind Referenzen auf die einschlägigen Handbücher anzugeben.

DiagHb_3.5 **Betrieb der Umgebung**

Hinweise zum allgemeinen Betrieb der Umgebung (Ressourcen, Datenträger, allgemeine Bedienung von Geräten und Werkzeugen, usw.) werden angegeben. Hierzu zählt noch nicht die Durchführung der eigentlichen Diagnoseaktivitäten.

DiagHb_4 **Diagnose**

DiagHb_4.1 **Diagnose-Möglichkeiten**

In übersichtlicher Form ist anzugeben, welche Situationen, Fehler und Mängel mit welchem Werkzeug diagnostizierbar sind. Es ist auf der anderen Seite klarzustellen, in welchen Fällen eine Diagnose nicht möglich bzw. wenig erfolgreich ist.

DiagHb_4.2 **Diagnose-Werkzeuge**

Handelt es sich um eine größere Anzahl an Diagnose-Werkzeugen, so sind diese hier in einer Übersicht zusammenzustellen.

DiagHb_4.2.w **Werkzeug (w)**

Die einzelnen zur Verfügung stehenden Werkzeuge (Rechner, Testbench, Software, usw.) werden anhand ihrer Einsatzmöglichkeiten und -ziele beschrieben.

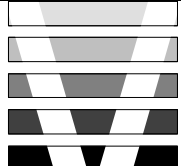
Hinweis: „w“ wird verwendet für eine fortlaufende Numerierung der Diagnose-Werkzeuge von 4.2.1 bis 4.2.n und als Platzhalter für den Werkzeugbezeichner.

Für die Diagnose-Durchführung sind folgende Punkte zu beschreiben:

- Werkzeugbedienung und Versorgung mit Eingabeinformationen wie Auswahl der Werkzeugfunktionen/-optionen
- Bedienung des Prüfgegenstandes, Versorgung mit notwendigen Informationen, Abnahme der Ausgabeinformationen und Registrierung der Wirkungen auf die Umgebung

Für die Diagnose-Auswertung sind folgende Punkte zu beschreiben:

- Menge der möglichen Diagnose-Ergebnisse und deren Auswertung
- Erläuterungen und Hinweise zu weiteren Prüfmaßnahmen unter Berücksichtigung der Auswertungsergebnisse
- Maßnahmen zur Behebung des so aufgedeckten Fehlers bzw. Problems
- Auflistung von Ausfällen, die die Ausschaltung von bestimmten Sicherheitsfunktionen verursachen können

Seite	8-28	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

DiagHb_4.3 Fehler im laufenden Betrieb

In Ergänzung zum Anwendungshandbuch, wo Fehlermeldungen aus Sicht und zur Hilfestellung eines Anwenders beschrieben werden, werden im Diagnosehandbuch Fehlermeldungen zur Unterstützung von Systembetreuung detailliert und aus wartungstechnischer Sicht behandelt.

DiagHb_4.3.f Fehlermeldung (f)

Der genaue Wortlaut der Fehlermeldung bzw. die Warn-/Fehlersignale an den Bediener sind in einer übersichtlichen Form aufzulisten.

(Hinweis: „f“ wird verwendet für eine fortlaufende Numerierung der Fehlermeldungen von 4.3.1 bis 4.3.n und als Platzhalter für die Fehlerbezeichnung).

Zu jeder Fehlermeldung sind folgende Informationen aufzuführen:

- Bedeutung und Zusammenhang

Möglichst eingrenzend wird beschrieben, wie der Fehler zustande kommt und welche Teile des Systems (bei der Software insbesondere Prozesse, SW-Komponenten, SW-Module, Datenbanken) nicht korrekt arbeiten.
- Maßnahmen zur Behebung

Die notwendigen Maßnahmen zur Behebung von Fehlern/Problemen beinhalten:

 - Korrekte Bedienung des Systems, Gerätes, der Software,
 - Korrekte Versorgung mit notwendiger Information; korrekte Bedienung der Schnittstellen,
 - notwendige Reparaturarbeiten am System.

DiagHb_4.4 Verweis auf das Anwendungshandbuch

Bei Fehlern, die erfahrungsgemäß durch Fehlbedienungen entstehen, sind Verweise auf die entsprechenden Passagen im Anwendungshandbuch anzugeben.

DiagHb_5 Sonstiges, generelle Informationen

Hier werden weitere Informationen von Interesse aufgeführt. Wichtig sind insbesondere Hinweise zur Behandlung und Unterstützung von Fertigprodukten und zum Ablauf der SWPÄ (im Submodell KM).

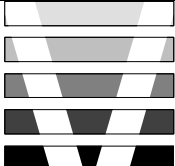
8.2.10.3 Informationen zum Betriebshandbuch (BetrHb_)

Die Informationen zum Betriebshandbuch beschreiben für eine Funktionseinheit die erforderlichen Maßnahmen zur Aufnahme des Betriebs, zur Durchführung und Überwachung des Betriebs und zur Unterbrechung und Beendigung des Betriebs. Ferner sind der Aufbau der Funktionseinheit und Sicherheitsbestimmungen zu beschreiben.

BetrHb_2 Aufbau der Funktionseinheit

BetrHb_2.1 Technischer Aufbau

Der technische Aufbau der Funktionseinheit (System, Segment, HW-Einheit oder SW-Einheit) ist zu beschreiben; dies umfaßt neben der Architektur auch die technischen Daten.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE	Seite 8-29
		Juni 1997

BetrHb_2.2 Funktionszuordnung

Die Funktionszuordnung innerhalb der Funktionseinheit ist zu klären. Insbesondere interessiert hier die Beschreibung, welche Funktionen durch HW, welche durch SW realisiert werden.

BetrHb_3 Maßnahmen zur Aufnahme des Betriebs

BetrHb_3.1 Voraussetzungen

Dieses Kapitel beschreibt die Voraussetzungen zur Aufnahme bzw. Wiederaufnahme des Betriebs.

BetrHb_3.2 Initialisierung

Die Maßnahmen zur regulären Aufnahme des Betriebs sind zu nennen; dies umfaßt Systemvorbereitungen, Einschalten der Geräte, Laden der Software, Versorgung mit Anfangsinformationen, usw.

BetrHb_3.3 Wiederaufnahme des Betriebs

Die Maßnahmen zur Wiederaufnahme des Betriebs (nach einem Systemabsturz, Fehlerfall, usw.) sind zu nennen.

BetrHb_4 Maßnahmen zur Durchführung und Überwachung des Betriebs

BetrHb_4.1 Störmerkmale

Alle Merkmale, die einen Fehlerfall beschreiben oder auf eine Störung im System hindeuten, sind zu nennen. Detailliertere Informationen bzgl. der Fehlerlokalisierung und -behandlung finden sich im Anwendungshandbuch bzw. im Diagnosehandbuch, worauf gegebenenfalls zu verweisen ist.

BetrHb_4.2 Vermeidung von Fehlern

Maßnahmen, die dazu beitragen, Fehler zu umgehen, sind hier zu nennen. Ebenfalls ist auszuführen, welche Umgebungsbedingungen, Konstellationen, Aktionsfolgen, usw. vermieden werden sollten.

BetrHb_4.3 Behebung von Fehlern

Es sind Maßnahmen zur Lokalisierung von Fehlern und zur Behebung von Fehlern zu nennen. Für nähere Angaben ist auf das Diagnosehandbuch zu verweisen.

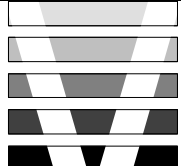
BetrHb_5 Maßnahmen zur Unterbrechung oder Beendigung des Betriebs

BetrHb_5.1 Voraussetzungen

Die Voraussetzungen sowohl für eine außerordentliche Unterbrechung des Betriebs als auch für die reguläre Beendigung des Betriebs sind zu nennen.

BetrHb_5.2 Unterbrechung des Betriebs

Die Maßnahmen zur Unterbrechung des Betriebs aufgrund besonderer Umstände sind zu nennen. Die hier beschriebenen Maßnahmen sollen gewährleisten, daß ohne große Schwierigkeiten eine Wiederaufnahme des Betriebs möglich ist.

Seite	8-30	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells SE</p> 
	Juni 1997	

BetrHb_5.3 **Beendigung des Betriebs**

Die Maßnahmen zur Beendigung des Betriebs sind in ihrer zeitlichen Abfolge zu nennen und zu beschreiben.

BetrHb_5.4 **Nachbehandlung**

Sind nach Beendigung des Betriebs noch Abschlußarbeiten erforderlich, so sind diese hier zu nennen. Dies kann z. B. die Behandlung von Datenträgern betreffen.

BetrHb_6 **Sicherheitsbestimmungen**

Dieses Kapitel beschreibt Bestimmungen und Maßnahmen zur Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit. Diese umfassen die Bereiche Infrastruktur, Organisation und Personal, IT-Technik, Kommunikationstechnik und Abstrahlenschutz sowie Katastrophenvorsorge und Versicherungen. Regelmäßige Überprüfungen der Einhaltung der Mechanismenstärke sind gegebenenfalls zu planen.

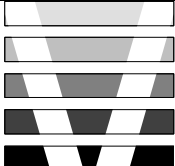
8.2.10.4 Sonstige Einsatzinformationen (*EinInf_*)

Unter Sonstige Einsatzinformationen werden alle diejenigen Informationen zusammengefaßt, die für den Betreiber im Rahmen der Übernahme, der Einführung und des Betriebs des Systems von Interesse sind. Aufgrund der Vielfältigkeit von Systemen und der unterschiedlichsten relevanten Themenbereiche wird hier keine allgemeingültige Produktstruktur festgelegt.

Im einzelnen können Themen wie

- Ausbildung,
- Besonderheiten der Installation und Konfigurationsmöglichkeiten,
- Datenübernahme,
- Einführungs- und Überleitungsstrategie,
- Weiterentwicklungen,
- Betriebsorganisation,
- Logistik,
- Infrastruktur,
- usw.

betroffen sein.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS	Seite 8-31
		Juni 1997

8.3 Produkte des Submodells QS

8.3.1 QS-Plan (QPL)

Der QS-Plan enthält die für ein Projekt gültigen generellen Festlegungen bezüglich der Prävention und der Nachweisführung (Arbeitsweisen, Hilfsmittel, Abläufe). Geplant werden konstruktive Maßnahmen zur Erreichung der Qualitätsziele, präventive Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsrisiken und analytische Maßnahmen zum Nachweis der Erfüllung von Qualitätsforderungen.

QPL_2 Qualitätsziele und Risiken im Projekt

QPL_2.1 Qualitätsziele für Produkte und Prozesse

Die im Projektauftrag fixierten Projektziele sind aus Sicht der Qualitätssicherung zu beleuchten und entsprechend der Projektkriterien und -randbedingungen zu gewichten, so daß meßbare Qualitätsziele für das Projekt und seine Produkte definiert werden.

QPL_2.2 Qualitätsrisiken

Qualitätsrisiken, die bestehen, wenn die Projektziele und -kriterien unter den gegebenen Projekttrandbedingungen zu erfüllen sind, sind hier aufzuführen, zu gewichten und zu analysieren.

QPL_2.3 Maßnahmen aufgrund der Qualitätsziele und -risiken

Hierunter fallen Maßnahmen, die für das Erreichen und die Kontrolle der Qualitätsziele sowie für das Vermeiden und die Korrektur von Qualitätsrisiken erforderlich sind.

QPL_3 QS-Maßnahmen gemäß Kritikalität und IT-Sicherheit

QPL_3.1 Verwendete Richtlinien oder Normen

Alle im Projekt relevanten Richtlinien und Normen betreffend die Kritikalität und die IT-Sicherheit sind hier zu nennen:

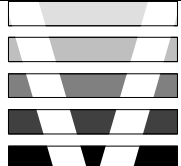
- Definition von Kritikalität und ihrer Stufen

Es ist von der im V-Modell enthaltenen Festlegung auszugehen, die gegebenenfalls projektspezifisch konkretisiert werden soll. In Absprache mit dem Auftraggeber kann hier auch eine Definition aus geeigneten bestehenden Normen (z. B. /RTCA-178B/) gewählt werden; dabei sind u. U. bereits im Projekthandbuch getroffene Festlegungen zu berücksichtigen.

In den Anwenderforderungen wird die Kritikalität des Systems, der definierten Bereiche und der darunter liegenden Strukturelemente festgelegt. Die Kritikalitätseinstufung der Funktionseinheiten Segment und SW-Einheit bzw. HW-Einheit erfolgt in den Technischen Anforderungen. In der SW-Architektur erfolgt die Kritikalitätseinstufung für die Funktionseinheiten SW-Komponente und SW-Modul.

- Definition IT-sicherheitsrelevanter Stufen, wie die Einstufung in Evaluierungsstufen und die Festlegung der benötigten Stärke von IT-Sicherheitsmechanismen

Dabei wird i. d. R. auf einen veröffentlichten Kriterienkatalog verwiesen und eine projektspezifische Interpretation der dortigen Regelungen vorgenommen.

Seite	8-32	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS</p> 
	Juni 1997	

QPl_3.2 Einstufungsbedingte QS-Maßnahmen

Dieses Kapitel nennt die aufgrund der Einstufungen der Kritikalität und IT-Sicherheit durchzuführenden Maßnahmen.

Bezüglich der Kritikalität erfolgt diese Festlegung mit Hilfe einer Kritikalitäten/Methoden-Matrix, welche aus zwei Teilmatrizen besteht: eine Matrix für konstruktive (Erstellungsvorgaben) und eine für analytische (Prüfvorgaben) QS-Methoden. Beispiele für diese beiden Matrizen finden sich im Teil 3 „Handbuchsammlung“ des V-Modells (Handbuch „Sicherheit und Kritikalität“).

In der Matrix für konstruktive QS-Methoden werden die für jede Kritikalitätsstufe vereinbarten konstruktiven QS-Methoden festgelegt. Nach den Vorgaben dieser Matrix sind die Aktivitäten des Submodells SE (in Sonderfällen auch der anderen Submodelle) auszuführen.

In der Matrix für analytische QS-Methoden werden die für jede Kritikalitätsstufe vereinbarten analytischen QS-Methoden festgelegt. Nach den Vorgaben dieser Matrix sind die von den Submodellen Systemerstellung, Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement und Projektmanagement erzeugten Produkte zu prüfen.

Abhängig von der IT-sicherheitsrelevanten Einstufung sind Anforderungen von QS-Seite zu erfüllen, welche dem zugrundeliegenden Kriterienkatalog entnommen werden können und bereits im Projekthandbuch angeführt sind. Diese Anforderungen und die dadurch bedingten QS-Maßnahmen werden projektspezifisch präzisiert.

QPl_4 Entwicklungsbegleitende Qualitätssicherung

QPl_4.1 Zu prüfende Produkte

Alle von QS zu prüfenden – generischen – Produkte sind aufzulisten.

QPl_4.2 Zu prüfende Aktivitäten

Es sind diejenigen – generischen – Aktivitäten aufzulisten, deren Konformität mit vorgeschriebenen Regeln (Standards, Richtlinien, Methoden) durch eine Prozeßprüfung nachzuweisen ist.

QPl_5 Spezifische Kontrollmaßnahmen

QPl_5.1 Eingangskontrolle von Fertigprodukten

Fertigprodukte sind bereits fertiggestellte Softwarepakete. Sie können sein:

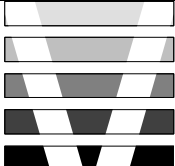
- a) gekaufte Software, z. B. Bibliotheksprogramme, Testmonitor, Betriebssysteme, Compiler, Werkzeuge,
- b) verwendbare Software, die in der gleichen Firma, aber außerhalb des laufenden Projekts entwickelt wurde.

Hierbei ist nach dem geplanten Verwendungszweck zu unterscheiden in

- Fertigprodukte, die in die Funktionalität des Systems eingehen und
- Fertigprodukte, die für den Erstellungsprozeß genutzt werden.

Es sind in einem von der Verwendung der Software (z. B. Kritikalität) abhängigen Maßnahmenkatalog die einzelnen Kontrollen festzulegen. In jedem Fall ist wichtig:

- Identifikation von Hersteller und Produkt muß sichergestellt sein.
- Es ist zu prüfen, ob die Dokumentation entsprechend den Projektrichtlinien vorliegt.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS	Seite 8-33
		Juni 1997

- Es ist zu klären, ob ausreichende Qualitätssicherungsmaßnahmen durchgeführt wurden bzw. in welchen Fällen Prüfungen durch QS nachzuholen sind.

Gegebenenfalls ist hier eine stichprobenartige Verwendungsprüfung (im Falle hoher Kritikalität aber ein kompletter QS-Zyklus) zu definieren.

QPL_5.2 Kontrolle von Unterauftragnehmern

Es ist festzulegen, welche Ausführungsrichtlinien für einen Unterauftragnehmer maßgebend sind. Durch solche Ausführungsrichtlinien sind

- Umfang der Dokumentation und
- Entwicklungsstandards

vorzuschreiben. Es sind ferner die Kontrollmaßnahmen für den Unterauftragnehmer festzulegen:

- Begleitende Überprüfung der Entwicklung
- Abnahmekontrollen für entwickelte Produkte
- Vorgaben für die UAN-internen Prüfungen

QPL_5.3 Ausgangskontrolle der Softwarebausteine

Für die verschiedenen Arten der Auslieferung wird im Detail festgelegt, was bezüglich Dokumentation, Prüfungen und Abnahmekontrollen (ergänzend zu den projektbegleitenden Aktivitäten) zu tun ist.

QPL_5.4 Änderungskontrolle

Die QS-seitigen Vorgaben an das Verfahren der Änderungskontrolle und die QS-seitigen Überprüfungen dieses Verfahrens werden dargestellt. Das Änderungsmanagement selbst wird im Produkt „KM-Plan“ festgelegt.

QPL_5.5 Kontrolle von Bearbeitungskompetenzen

Das Verfahren zur Kontrolle der Bearbeitungskompetenzen wird beschrieben. Dies betrifft insbesondere den Zugriff auf die Produktbibliothek. Die Zugriffsrechte selbst werden hingegen im Produkt „KM-Plan“ festgelegt.

QPL_5.6 Kontrolle des Konfigurationsmanagements

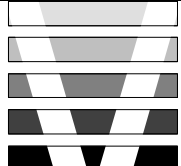
Die im Konfigurationsmanagement angewendeten Verfahren sind zu kontrollieren. Hierzu zählt auch die Überwachung der Ergebnissicherung und Archivierung.

Hinweis: Im KM-Plan werden die jeweiligen Vorgehensweisen z. B. der Ergebnissicherung und Archivierung beschrieben, hier im QS-Plan dagegen die zugehörigen Kontrollmaßnahmen, z. B. auf ordnungsgemäße Ergebnissicherung.

8.3.2 Prüfplan (PrPL₁)

Der Prüfplan definiert die Prüfgegenstände und die Aufgaben und Verantwortlichkeiten bei den Prüfungen, die zeitliche Planung sowie die für die Durchführung erforderlichen Ressourcen. Im Prüfplan ist festgelegt, welche Produkte und Aktivitäten in welchem Zustand wann, von wem und womit zu prüfen sind.

Orientiert an den Projektgegebenheiten wird entweder ein – für alle Prüfungen verbindlicher – Prüfplan erstellt, oder es erfolgt eine zweckmäßige Aufteilung in mehrere, physikalisch getrennte Prüfpläne, die jeweils Teilmengen der Prüfungen umfassen. Eine solche Aufteilung könnte beispielsweise anhand von Teilprojekten oder anhand der Bezugsprodukte (System, Segment, SW-Einheit/HW-Einheit) erfolgen.

Seite	8-34	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS</p> 
	Juni 1997	

PrPl_2 Prüfgegenstände und Qualifikationserfordernisse

Die jeweils einer Prüfung durch QS zu unterziehenden Prüfgegenstände werden in ihrer konkreten Ausprägung genannt und die jeweiligen Qualifikationserfordernisse beschrieben. Zu den Prüfgegenständen zählen:

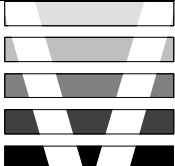
- Anwenderforderungen
- Technische Anforderungen
- Systemarchitektur
- SW-Architektur
- HW-Architektur
- Schnittstellenübersicht
- Schnittstellenbeschreibung
- Integrationsplan
- Betriebsinformationen (Informationen zum Anwendungshandbuch, Informationen zum Diagnosehandbuch, Informationen zum Betriebshandbuch und Sonstige Einsatzinformationen)
- System (Prüfung des integrierten, ablauffähigen Produkts und der Schnittstellen zwischen Segmenten oder gegebenenfalls SW-Einheiten/HW-Einheiten und zur Systemumwelt)
- Segment (Prüfung des integrierten, ablauffähigen Produkts und der Schnittstellen zwischen SW-Einheit und HW-Einheit und zum Nutzer)
- SW-Einheit (Prüfung des integrierten, ablauffähigen Produkts und der Schnittstellen zwischen SW-Komponenten, SW-Modulen und Datenbanken)
- HW-Einheit (Prüfung des integrierten, funktionsfähigen Produkts, der Schnittstellen und gegebenenfalls einzelner HW-Komponenten und HW-Module)
- SW-Entwurf (zu jeder SW-Komponente, jedem SW-Modul, jeder Datenbank)
- Datenkatalog
- Implementierungsdokumente (zu jeder SW-Einheit, jeder SW-Komponente, jedem SW-Modul, jeder Datenbank)
- SW-Komponente (Prüfung des integrierten, ablauffähigen Produkts und der Schnittstellen zwischen integrierten SW-Komponenten, SW-Modulen und Datenbanken)
- SW-Modul
- Datenbank
- Zeichnungssatz
- Realisierungsdokumente

Des weiteren kann es aufgrund strenger Qualifikationserfordernisse erforderlich sein, auch Prüfungen für folgende Prüfgegenstände festzulegen:

- SWPÄ-Konzept
- KM-Plan
- Projekthandbuch
- Projektplan
- KID
- Prüfplan, Prüfspezifikation und Prüfprozedur, sofern kritische Produktbedingungen vorliegen. Bei Prüfungen von QS-Produkten ist auf eine entsprechende Rollenverteilung zu achten.

Achtung: Es dürfen durch die Festlegung der Prüfgegenstände keine iterativen Prüfzyklen zustandekommen.

- Weitere Produkte (soweit erforderlich)
- Aktivitäten (als „Prüfgegenstände“ für Aktivität QS 2 „Prüfungsvorbereitung“)

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS	Seite 8-35
		Juni 1997

Die Identifikation der Prüfgegenstände (System, Segmente, SW-Einheiten/HW-Einheiten, SW-Komponenten, SW-Module, Datenbanken und Dokumente) erfolgt gemäß den im KM-Plan festgelegten Konventionen.

Der Inhalt dieses Gliederungspunktes ist nicht redundant zum Punkt „zu prüfende Produkte“ im QS-Plan. Dort werden die Produkte anhand ihrer neutralen Bezeichnungen, z. B. SW-Architektur, genannt; hier jedoch müssen sie projektspezifisch konkretisiert werden (z. B. SW-Entwurf zum SW-Modul „Logarithmusberechnung“).

PrPl_3 Aufgaben und Verantwortlichkeiten

Zu jeder an der Prüfung beteiligten Organisationseinheit (benannt im QS-Plan) wird ihre Verantwortlichkeit in bezug auf die Prüfung kurz beschrieben. Es wird hier unterschieden zwischen ausführender, mitwirkender, beratender oder beaufsichtigender Beteiligung. Weiter werden die einzelnen Prüfungen auf Personen zugeordnet und diese namentlich genannt.

Im Falle von Prüfungen der Produkte SW-Einheit bzw. HW-Einheit, Segment und System hängt dieser Punkt eng mit dem entsprechenden Gliederungspunkt des Produkts „Integrationsplan“ zusammen.

PrPl_4 Zeitplan

Der SW-Lebenszyklus mit seinen Baselines sowie die Randbedingungen der Entwicklung bestimmen die zeitliche Folge der Prüfungen. Hier sind die Termine für die Prüfungsvorbereitung und -durchführung der o. g. Prüfgegenstände und für die Vorbereitung von Durchführungsentscheidungen zu nennen.

Im Falle von Prüfungen der Produkte SW-Einheit bzw. HW-Einheit, Segment und System hängt dieser Punkt eng mit dem entsprechenden Gliederungspunkt des Produkts „Integrationsplan“ zusammen.

PrPl_5 Ressourcen

PrPl_5.1 Prüfumgebung

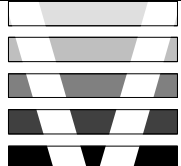
Die zur Prüfung notwendige Prüfumgebung wird beschrieben. Existiert eine Prüfumgebung der geforderten Art bereits, so ist diese mit ihren HW-Bausteinen (Geräte, Analysatoren, Monitore, Testrigs, usw.) und SW-Bausteinen (Systemsoftware, Firmware, Simulatoren, Testdatengeneratoren, Testtreiber, Stubs, usw.) eindeutig zu identifizieren; andernfalls sind die Anforderungen an diese Umgebung zu definieren.

PrPl_5.2 Weitere Ressourcen

Die für die einzelnen Prüfungen außerdem benötigten Ressourcen (IT-Betriebsmittel, betriebliche Infrastruktur, Arbeitsmittel) sind zu nennen mit Detailangaben, wann und in welchem Umfang sie verfügbar sein müssen.

8.3.3 Prüfspezifikation (PrSpez_)

Die Prüfspezifikation enthält die Beschreibung von Prüfanforderungen und -zielen, Prüfmethode, von den Anforderungen abgeleitete Prüfkriterien und die Prüffälle. Die Abdeckung der Anforderungen durch die Prüffälle wird durch eine Abdeckungsmatrix dokumentiert. Mit Hilfe der Prüfspezifikation muß entschieden werden können, ob die Prüfung erfolgreich war oder nicht.

Seite	8-36	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS	
	Juni 1997		

Eine Prüfspezifikation wird für jeden Prüfgegenstand erstellt – vgl. Festlegung der „Prüfgegenstände“ im Prüfplan.

Es ist möglich, mehrere Prüfspezifikationen zu *einem* Dokument zusammenzufassen.

PrSpez_2 Anforderungen

PrSpez_2.1 Einstufung der Funktionseinheit hinsichtlich Kritikalität und IT-Sicherheit

Die Einstufung der Funktionseinheit (System, Segment, SW-Einheit/HW-Einheit, SW-Komponente, SW-Modul, Datenbank) hinsichtlich Kritikalität und IT-Sicherheit ist in den Entwicklungsdokumenten definiert. Sie wird von dort übernommen.

PrSpez_2.2 Prüfanforderungen

Dieses Kapitel nimmt Anforderungen allgemeiner Art an eine Prüfung auf. Beispiele hierfür sind:

- Prüfungen sind mit Normal-, Grenz- und fehlerhaften Werten durchzuführen.
- Prüfungen sind unter Normal- und Ausnahmebedingungen (Höchstleistungen, Komponentenausfall, usw.) durchzuführen.
- Prüfungen sind mit Echtdateien durchzuführen.
- Möglichst alle Ausführungsoptionen und fehlerhafte Nutzereingaben sind abzutesten.

PrSpez_3 Methoden der Prüfung

Eine Prüfung unterteilt sich in die Abschnitte Vorbereitung, Durchführung und Auswertung. Werden die Vorbereitung und die Auswertung in der Prüfprozedur ausreichend beschrieben, so können sie hier entfallen.

Die Vorbereitung einer Prüfung umfaßt z. B. die Generierung von Testdaten. Die Methoden und Vorgehensweisen hierfür werden festgelegt und, sofern nicht als bekannt voraussetzbar, beschrieben.

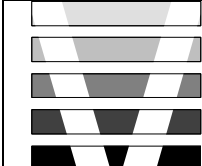
Methoden zur Durchführung der Prüfung sind z. B. statische Analyse, Test, Simulation, Korrektheitsbeweis, symbolische Programmausführung, Review, Inspektion. Die Methoden der Prüfungsdurchführung werden anhand der kritikalitäts- und IT-sicherheitsbezogenen Einstufung des Prüflings, der den jeweiligen Stufen zugeordneten Maßnahmen und weiteren an ihn gestellten Qualitätsanforderungen ermittelt.

Festzuschreiben sind die Art und Weise der Ergebnissicherung und -auswertung, insbesondere im Hinblick auf Wiederholung von Prüfungen. Es wird geklärt, welche Daten während und nach der Prüfung wie festzuhalten sind.

Die Methoden und Vorgehensweisen werden hier festgelegt und beschrieben, z. B. die Nutzung von automatisierten Vergleichsroutinen, die persönliche Begutachtung, das Führen eines chronologischen Logbuchs.

PrSpez_4 Prüfkriterien

Unter diesem Gliederungspunkt werden die Kriterien jeder Prüfung genannt. Sie sind derart festzulegen, daß die Prüfung hinsichtlich ihrer erfolgreichen Durchführung bewertbar ist.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS	Seite 8-37
		Juni 1997

PrSpez_4.1 **Abdeckungsgrad**

Es wird festgelegt, wie tief zu prüfen ist (z. B. Angabe über Pfadabdeckung), um die Tauglichkeit des Prüfgegenstands sicherzustellen. Der Abdeckungsgrad ist im allgemeinen von der Kritikalität des Prüfgegenstands abhängig.

PrSpez_4.2 **Checklisten**

Hier wird ein Fragenkatalog aufgeführt, der bei den Prüfungen von Produkten und Aktivitäten abgearbeitet wird. Die nachfolgenden Prüfchecklisten sind im Minimum je – generischem – Prüfobjekt, in kritischen Fällen jedoch für einzelne Prüfobjekte zu überarbeiten, d. h. zu ergänzen. Sie sind so zu formulieren, daß mögliche Fehler mit größtmöglicher Wahrscheinlichkeit aufgedeckt werden. In den Checklisten sind die verschiedenen Fehlerquellen ausreichend abzudecken:

- Allgemeine Kriterien wie Vollständigkeit, Produktlayout, Rechtschreibung, Konsistenz innerhalb des Prüfgegenstands, Eindeutigkeit, usw.
- Entwicklungstechnische Kriterien wie Konsistenz zu Vorgänger- und Nachbarprodukten, Nachvollziehbarkeit, Methodenkonformität, usw.
- Produktspezifische Kriterien wie Praktikabilität einer Anforderung, Anforderungserfüllung eines Entwurfs, Kommentierung von Code, Detaillierungsgrad einer Spezifikation, usw.
- System- oder anwendungsspezifische Kriterien wie Erfüllung spezieller Anwenderforderungen, Einhaltung strenger Projektplandaten, Integrierbarkeit in Org-Umgebung, harmonisches Zusammenwirken mit vorhandenem (Teil-) System, usw.

Nachfolgend sind beispielhaft einige grundlegende Fragestellungen für die Checklisten der verschiedenen Prüfgegenstände formuliert. Wie bereits oben erwähnt, bedürfen diese einer Ergänzung und projektspezifischen Interpretation. Für Prüfprodukte sind die allgemein gehaltene „Basis“-Checkliste und die entsprechende „Produkt“-Checkliste als Ausgangspunkt heranzuziehen.

„Basis“-Checkliste für *jedes zu prüfende Produkt*:

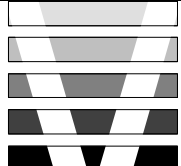
(Die folgenden Fragestellungen zeichnen sich dadurch aus, daß sie alleinig anhand des vorliegenden Prüfgegenstandes beantwortet werden können.)

- Ist das Produkt nach dem Produktschema aufgebaut?
- Enthält das Produkt keine Syntaxfehler (z. B. Schreibfehler)?
- Sind in dem Produkt keine widersprüchlichen Aussagen?
- Sind alle Aussagen in dem Produkt eindeutig formuliert?
- Ist das Produkt vollständig?
- Sind in dem Produkt alle nach dem Produktschema relevanten Inhalte in adäquater Ausführlichkeit vorhanden?

(Die folgenden Fragestellungen zielen auf den Entwicklungshergang eines Produktes, d. h. andere in Beziehung stehende Produkte müssen bei der Prüfung als Input herangezogen werden.)

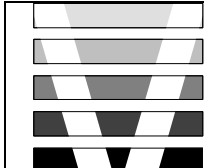
- Ist das Produkt konsistent mit allen Vorgänger-Produkten, aus denen das zu prüfende Produkt hervorging?
- Ist das Produkt frei von Inkonsistenzen und Widersprüchen zu „Nachbar“-Produkten, die mit ihm in Beziehung stehen?

„Produkt“-Checklisten für die einzelnen *Vertreter der jeweiligen Produktklassen*:

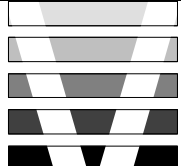
Seite	8-38	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS	
	Juni 1997		

(Diese Fragestellungen behandeln produkttypische Fehlerquellen, d. h. sie zielen auf den Inhalt und Besonderheiten der jeweiligen Produkte.)

- Anwenderforderungen
 - Sind die Anforderungen erfüllbar, und ist die Erfüllung der Anforderungen prüfbar?
 - Enthalten die Anwenderforderungen allein die vom AG gewünschten Anforderungen frei von überflüssigem Ballast?
 - Sind die Anwenderforderungen frei von versteckten Entwurfsentscheidungen?
 - Entsprechen die fachlichen Anforderungen den Angaben der Ist-Analyse?
 - Sind die Vorgaben aus der Bedrohungs- und Risikoanalyse über die Anforderungen an die IT-Sicherheit ausreichend gewährleistet?
 - Sind die Qualitätsforderungen in ihrer Gesamtheit erfüllbar, d. h. kann die gegenseitige (negative) Beeinflussung einzelner Qualitätskriterien, wie z. B. Zuverlässigkeit gegen Effizienz, kompensiert werden?
- Systemarchitektur
 - Ist die Systemarchitektur mit den Anwenderforderungen und den Technischen Anforderungen verträglich?
 - Deckt die Systemarchitektur alle Anwenderforderungen plausibel ab?
 - Erfüllen IT-Sicherheitskonzept und IT-Sicherheitsmodell die Anforderungen an die IT-Sicherheit und die Anforderungen aus der Bedrohungs- und Risikoanalyse?
 - Ist die Anforderungszuordnung von Anwenderforderungen auf die Elemente der Systemarchitektur eindeutig und vollständig?
 - Wurden die Vererbungsregeln bezüglich Kritikalität und IT-Sicherheitseinstufung richtig angewandt?
 - Sind die Realisierbarkeitsuntersuchungen aussagekräftig?
- Technische Anforderungen
 - Sind die Anforderungen erfüllbar, und ist die Erfüllung der Anforderungen prüfbar?
 - Entsprechen die Technischen Anforderungen den Absichten der Ersteller der Systemarchitektur?
 - Sind die Technischen Anforderungen frei von versteckten Entwurfsentscheidungen?
 - Wurden die Vererbungsregeln bezüglich Kritikalität und IT-Sicherheitseinstufung richtig angewandt?
 - Sind die Anforderungen an die Software und Hardware ausreichend detailliert spezifiziert?
 - Sind die Entwicklungs- und SWPÄ-Umgebung vollständig und eindeutig beschrieben?
- Schnittstellenübersicht
 - Sind alle Schnittstellen aufgeführt?
 - Besteht Konsistenz zu den Architekturdokumenten?
- Schnittstellenbeschreibung
 - Sind alle in der Schnittstellenübersicht identifizierten Schnittstellen beschrieben?
 - Sind die Schnittstellen ausreichend detailliert beschrieben?
- Integrationsplan
 - Passen die im Integrationsplan aufgeführten Architekturelemente zu denjenigen, die im zugehörigen Architekturdokument aufgeführt sind?
 - Ist die Integrations-/Prüfumgebung verträglich mit der Entwicklungsumgebung?
 - Sind die organisatorischen und terminlichen Vorgaben mit dem Projektplan vereinbar?

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS	Seite 8-39
		Juni 1997

- SW-Architektur
 - Ist der Prozeßentwurf frei von Verklemmungen?
 - Ist der Zugriff auf gemeinsame Betriebsmittel ausreichend geregelt?
 - Ist der Prozeßentwurf mit dem verwendeten Betriebssystem verträglich?
 - Wurden die Vererbungsregeln bezüglich Kritikalität und IT-Sicherheitseinstufung richtig angewandt?
 - Wurden konstruktive Maßnahmen entsprechend der Kritikalitätsstufe eingehalten?
 - Erfüllt die SW-Architektur die Anwenderforderungen und die Technischen Anforderungen?
- SW-Entwurf
 - Wurden die Realisierbarkeitsuntersuchungen überprüft?
 - Wurden konstruktive Maßnahmen entsprechend der Kritikalitätsstufe eingehalten?
 - Ist der SW-Entwurf im Sinne einer Programmiervorgabe gehalten?
- Datenkatalog
 - Sind die Angaben im Datenkatalog konsistent zur Datenbank-Beschreibung?
 - Besteht Konsistenz zum zentralen Datenkatalog?
- Implementierungsdokumente
 - Wird ein einheitlicher Modulrahmen verwendet?
 - Wurden die Programmier-/Codierstandards eingehalten?
 - Wurde der Code ausreichend und verständlich dokumentiert?
 - Ist der Prüfplan konsistent zu den Vorgaben im QS-Plan?
 - Ist die Auswahl der Prüfgegenstände konform mit den Tailoring-Entscheidungen?
 - Sind die organisatorischen und zeitlichen Zuordnungen konsistent zum Projektplan?
- Prüfspezifikation
 - Deckt die Prüfspezifikation die im Prüfplan dafür festgelegten Vorgaben und Anforderungen ab?
 - Wird gegebenenfalls die Prüfung der Schnittstellen in der Prüfspezifikation behandelt?
 - Entsprechen die Prüfmethoden der dem Prüfgegenstand zugeordneten Kritikalitätsstufe bzw. seiner IT-Sicherheitseinstufung?
 - Sind die vorgegebenen Prüfkriterien objektiv entscheidbar?
- Prüfprozedur
 - Ist die Prüfprozedur für kritische Komponenten ausreichend detailliert und genau verfaßt?
- Projekthandbuch
 - Sind die Tailoring-Entscheidungen eindeutig und sind diese nachvollziehbar dokumentiert?
- Projektplan
 - Ist die Terminplanung frei von Verklemmungssituationen?
 - Ist der Auslastungsgrad der Einsatzmittel (Personal und Ressourcen) kleiner als 100 Prozent?
 - Sind die Inhalte des Projektplans verträglich mit den Vorgaben und Verfahren im Projekthandbuch, KM-Plan und QS-Plan?
- KM-Plan
 - Berücksichtigt der KM-Plan die besonderen Konfigurationserfordernisse des Projekts?

Seite	8-40	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS</p> 
	Juni 1997	

- Werden sowohl Vorgaben bzgl. der Identifikation von Software als auch von Hardware getroffen?
- KID
 - Ist das KID übersichtlich gestaltet, so daß Konfigurationsbeziehungen schnell ersichtlich sind?
 - Ist eindeutig festgelegt, welche Konfigurationseinheiten definiert sind?
 - Wird über das System-KID deutlich, welche weiteren KID existieren?
 - Sind alle Bausteine und Dokumente der Konfiguration vollständig mit ihren Versionskennungen verzeichnet?

„Aktivitäten“-Checkliste für *jede zu prüfende Aktivität*:

- Wird die Aktivität entsprechend den relevanten Verfahrensvorschriften ausgeführt?
- Werden die geltenden Projektstandards eingehalten?
- Werden bei der Durchführung der Aktivität die Rollen angemessen verteilt?

PrSpez_4.3 Endekriterien

Endekriterien benennen Bedingungen, unter denen die Prüfung als erfolgreich abgeschlossen betrachtet werden kann. In diesem Gliederungspunkt werden sowohl Endekriterien einer erfolgreichen Prüfung (z. B. die geforderte Genauigkeit ist mit einer maximalen Abweichung von ± 0.0005 erfüllt) als auch einer nicht bestandenen Prüfung (z. B. Meldung „Überlauf“, „Division durch Null“, „Speichermedium voll“) genannt.

PrSpez_5 Prüffälle

PrSpez_5.1 Prüffallbeschreibung

Es wird beschrieben,

- was (Funktion, Genauigkeit, usw.) zu prüfen ist,
- welche Ausgangssituation hierfür erforderlich ist,
- welche Eingaben (Daten und Signale mit allen für die Prüfung ausschlaggebenden Eigenschaften wie Zeitbedingungen) notwendig sind und
- welche Ergebnisse (Ausgabedaten und Reaktionen/Effekte) zu erwarten sind.

Mit den hier aufgeführten Prüffällen müssen die o. g. Endekriterien ausreichend erfüllbar und entscheidbar sein.

PrSpez_5.2 Abdeckungsmatrix

Diese Matrix dokumentiert die Abdeckung der Anforderungen an den Prüfgegenstand durch die einzelnen Prüffälle.

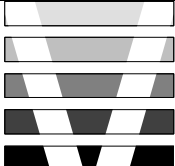
PrSpez_5.2.1 Architektur-Elemente und Schnittstellen

Dieses Kapitel enthält eine Dokumentation der Abdeckung von architektonischen Elementen des Prüflings (z. B. Überdeckung von integrierten Bausteinen durch SW-Module, externe und interne Schnittstellen usw.) und von Code-Elementen (z. B. Zweig-, Bedingungs-, Pfadüberdeckung) durch die Prüffälle.

Wichtig ist, daß die Prüfungen der Schnittstellen durch entsprechende Prüffälle bei den einzelnen Prüfgegenständen ausreichend mit abgedeckt werden.

PrSpez_5.2.2 Fachliche und technische Anforderungen

Dieses Kapitel enthält eine Dokumentation der Abdeckung von fachlichen und technischen Anforderungen (z. B. durch Abdeckung von Äquivalenzklassen und Grenz-

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS	Seite 8-41
		Juni 1997

werten oder von Zeit- und Mengenanforderungen) durch die Prüffälle.

8.3.4 Prüfprozedur (*PrProz_*)

Die Prüfprozedur ist eine Arbeitsanleitung, die exakte Anweisungen für jede einzelne Prüfung enthält. Hier sind die einzelnen Schritte der Prüfung definiert. Ebenfalls festgelegt sind die erwarteten Prüfergebnisse sowie Vorschriften zur Prüfungsvor- und -nachbereitung.

Die Prüfprozedur wird für „lauffähige“ Prüfgegenstände erstellt, d. h. für das System, für Segmente, für HW-Einheiten und SW-Einheiten, für SW-Komponenten, SW-Module und Datenbanken. Rein physikalisch kann die Prüfprozedur für diese Prüfgegenstände zusammen mit der jeweiligen Prüfspezifikation gehalten werden.

PrProz_2 **Identifikation von Prüfgegenstand und Prüffall**

Dieser Gliederungspunkt stellt den Bezug zur Prüfspezifikation und zum Prüfplan her. Der Prüfgegenstand wird anhand des KM-Bezeichners (mit gültiger Version) identifiziert.

PrProz_3 **Arbeitsanleitung**

PrProz_3.1 **Vorbereitung (Beschreibung des Ausgangszustandes)**

PrProz_3.1.1 **Voraussetzungen**

Es wird beschrieben, wie die Prüfvoraussetzungen beschaffen sind und der geforderte Ausgangszustand für die Prüfung herzustellen ist (Vorbereitung der Prüfumgebung, Datenträger zur Testdatenerfassung, freier Speicherplatz, usw.).

PrProz_3.1.2 **Konfiguration**

Es wird beschrieben, wie der Prüfgegenstand zu konfigurieren (aus SW-Modulen, Datenbanken, SW-Komponenten, SW-Einheiten/HW-Einheiten, Segmenten, Stubs und Dummies) und zu installieren ist und wie er mit der Prüfumgebung in Verbindung steht. Es ist anzumerken, welche Zustände oder Daten zu generieren sind und ob Initialisierungen durchzuführen sind.

PrProz_3.2 **Durchführung**

Bei der Beschreibung der Prüfungsdurchführung wird auf jeden einzelnen Prüfschritt (x = 1..n) eingegangen.

PrProz_3.2.x **Schritt (x)**

Die Handgriffe und Interaktionen werden für jeden Schritt beschrieben; insbesondere ist auf Zustand der Hardware/des Geräts, Einstellungen des Prüfers an Geräten, Reihenfolge der Eingaben, usw. einzugehen. Bei automatisierten Prüfungen ist der Prüfablauf zu beschreiben (z. B. Emulatorprozedur für Modultest).

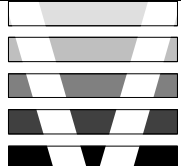
PrProz_3.3 **Nachbereitung**

PrProz_3.3.1 **Ergebnissicherung**

Es wird beschrieben, welche Prüfergebnisse wie zu dokumentieren sind: auf Papier, Datenträger, o. ä.

PrProz_3.3.2 **Ergebnisauswertung**

Es wird spezifiziert, in welcher Art (von Hand, werkzeugunterstützt, usw.) und unter welchen Gesichtspunkten und Bedingungen die Ergebnisauswertung durchgeführt

Seite	8-42	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells QS</p> 
	Juni 1997	

werden soll. Die erwarteten Prüfergebnisse (Soll-Daten) befinden sich in der Prüfspezifikation.

8.3.5 Prüfprotokoll (*PrProt_*)

Das Prüfprotokoll enthält die vom Prüfer verfaßten Aufzeichnungen über den Verlauf der Prüfung, vor allem die Gegenüberstellung von erwartetem und erzieltm Ergebnis. Diese Aussagen werden im Rahmen der Auswertung um Analysen über mögliche Ursachen des Fehlverhaltens und um vorgeschlagene Maßnahmen ergänzt.

Das Prüfprotokoll existiert je Prüfgegenstand und je Prüfung.

PrProt_2 Identifikation der Prüfung

PrProt_2.1 Bezug zu Prüfplan, Prüfgegenstand, Prüfspezifikation und Prüfprozedur

Das Prüfprotokoll bezieht sich auf eine konkrete Prüfung und somit auf eine eindeutig definierte Version von Prüfgegenstand, Prüfspezifikation und Prüfprozedur.

PrProt_2.2 Angaben zur Durchführung

Es werden Angaben zu Prüfer, Ort, Datum und Zeit gemacht und der Ausgang der Prüfung (Produkt „akzeptiert“ oder „in Bearb.“) festgehalten.

PrProt_3 Ergebnisse

Die durch die Prüfung ermittelten Ist-Ergebnisse werden festgehalten. Die End- und Zwischenergebnisse und gegebenenfalls weitere notwendige Informationen werden in chronologischer Folge aufgezeichnet.

Die erwarteten Soll-Ergebnisse aus dem Produkt „Prüfspezifikation“ (Gliederungspunkt 5.1) werden aufgelistet.

PrProt_4 Auswertung

PrProt_4.1 Ergebnisauswertung und -beurteilung

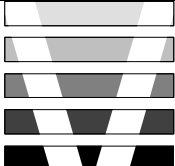
Abweichungen der Ergebnisse werden festgehalten und deren Einfluß auf die Funktionsfähigkeit des Systems beurteilt. Die möglichen Fehlerursachen werden genannt.

Gegebenenfalls werden Folgemaßnahmen und Empfehlungen ausgesprochen, insbesondere Lösungs- und Korrekturmöglichkeiten.

Wird bei der Durchführung der Prüfung festgestellt, daß spezifizierte Prüffälle fehlerhaft sind (z. B. erwartetes Ergebnis falsch oder Anforderung nicht erfüllbar), so sind diese Prüffälle an dieser Stelle zu nennen und gegebenenfalls eine separate Problemmeldung zu verfassen.

PrProt_4.2 Entwicklungstrends bezüglich Auftreten von Mängeln

Zeigt sich aus den Prüfergebnissen ein bestimmter Trend im Auftreten gleichartiger Mängel, so sind diesbezügliche Vermutungen zu dokumentieren und gegebenenfalls Gegenmaßnahmen vorzuschlagen. Diese Informationen fließen ein in das QS-Berichtswesen.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM	Seite 8-43
		Juni 1997

8.4 Produkte des Submodells KM

8.4.1 KM-Plan *(KPL)*

Der Konfigurationsmanagement-Plan schreibt die abwicklungstechnischen Details bezüglich des Konfigurationsmanagements fest. Es werden Projektregeln und Konventionen bezüglich der Punkte Einführung des Konfigurationsmanagements, Änderungsmanagement (Konfigurationssteuerung) sowie Sicherung und Archivierung vereinbart, die im gesamten Projektverlauf verbindlich einzuhalten sind.

KPL_2 Einführung des Konfigurationsmanagements

Alle zur Einführung des KM erforderlichen Regelungen werden hier getroffen. Dies betrifft die Produktbibliothek, Identifikationsrichtlinien und weitere projektspezifische Regelungen.

KPL_2.1 Produktbibliothek

Alle Produkte – soweit sinnvoll und möglich – werden in einer Produktbibliothek zusammengefaßt und geführt. Hier ist die Produktbibliothek mit ihrer Systematik der Produkt-, Nutzer-, Rechte- und Relationsverwaltung zu beschreiben, bzw. auf geeignete Dokumente/Handbücher zu verweisen.

KPL_2.2 Projektspezifische Festlegungen

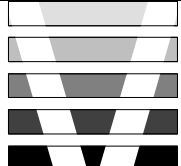
Dieser Gliederungspunkt legt fest,

- welche Produkte unter KM-Kontrolle gestellt werden,
- anhand welcher Kriterien die Konfigurationseinheiten gebildet werden,
- welche Zustände die Produkte durchlaufen,
- welche Produktattribute mitgeführt werden,
- wie Zugriffsrechte vergeben und kontrolliert werden,
- wie Produkte von Unterauftragnehmern unter KM-Kontrolle gestellt werden,
- welche sonstigen Objekte (Entwicklungsrechner, Werkzeuge, Prüfumgebung, usw.) unter KM-Kontrolle gestellt werden,
- wie KM-Instanzen (z. B. Change Control Board, Interface Control Working Group) eingeführt und besetzt werden,
- welche Hilfsmittel (z. B. KM-Werkzeuge, Formblätter) bereitgestellt werden.

Zu *Produktattribute*:

Es wird festgeschrieben, welche Produktattribute geführt werden, welchen Initialwert sie besitzen und wie mögliche Wertfolgen der Attribute aussehen können. Beispiele für Produktattribute sind:

- Zustand,
klassifiziert den Fertigstellungsgrad des Produkts (geplant, in Bearb., vorgelegt, akzeptiert).
- Eigentümer,
bezeichnet den Eigentümer (Projekt, usw.) des Produkts.
- Bearbeiter,
bezeichnet das Submodell oder den Bearbeiter, der das Produkt bearbeitet und verändert.
- Entstehungsdatum
- Änderungshistorie

Seite	8-44	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM</p> 
	Juni 1997	

- Vorgegebene Bearbeitungsdauer,
bezeichnet die vom Projektmanagement vorgegebene Bearbeitungsdauer.
- Zugriffsrecht,
bezeichnet Zugriffsrechte für die Projektmitglieder.
- Klassifizierung,
VS-Vermerke unterschiedlicher Abstufung.
- Schlüsselbegriffe,
bezeichnen das Produkt und dienen zum Wiederfinden. Mögliche Bezeichnungen wären:
Treiber, usw.
- Zugehörige andere Produkte,
hier kann eine Verkettung aller zu einem SW-Modul/SW-Komponente gehörenden Produkte erfolgen.
- Versionsattribute,
ist das gegenwärtige Produkt eine Version eines Vorgängers, so werden die Versionsattribute eingetragen. Jede Änderung an dem Produkt, die mit einer Zustandsänderung verknüpft ist, bedeutet automatisch eine Änderung der Versionsbezeichnung (normalerweise Versionserhöhung).

Zu *Produktzustände*:

Ein projektspezifischer Mechanismus, der die erlaubten Zustandsübergänge beschreibt, wird hier festgelegt. Dazu kann Abbildung 6.1 „Zulässige Zustandsübergänge von Produkten“ aus dem V-Modell übernommen werden; bei Bedarf können diese Festlegungen weiter detailliert werden durch ein Verfeinern oder Zwischenschalten von Zuständen, wobei allerdings genau definiert werden muß, durch welche Aktivität oder welches Ereignis ein Zustandswechsel erfolgt. Denkbar wäre z. B. die Verfeinerung von „akzeptiert“ in „qualitätsgesichert“ (durch interne QS) und „freigegeben“ (durch externe Prüfstelle) oder die Ergänzung des Zustands „abgenommen“ (nach einer Abnahme durch den Auftraggeber).

Zu *Zugriffsrechte*:

Entsprechend den Bearbeitungskompetenzen der Organisationseinheiten (vgl. Projekthandbuch: Projektorganisation) und der VS-Einstufung der Produkte werden hier Richtlinien für die Vergabe und Kontrolle von Zugriffsrechten auf Daten(basis), Programme, Prozeduren, Werkzeuge festgelegt. Ferner sind in diesem Zusammenhang auch Schutz- und Kontrollmechanismen zu beschreiben und festzulegen.

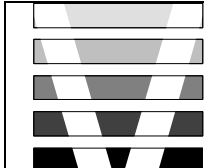
KPI_2.3 Konventionen zur Identifikation

Alle entwickelten Produkte, Dokumente des Berichts- und Änderungswesens, beauftragte und beigestellte Produkte, referenzierte und verwendete Produkte (z. B. Schnittstellen, Prüfungsumgebung) und alle Komponenten der Entwicklungsumgebung (Methoden, Werkzeuge, Hilfsmittel) sind eindeutig zu bezeichnen (dazu gehört z. B. auch die eindeutige Beschriftung von Datenträgern).

Es werden den Produkten Identifikatoren zugeordnet, die diese eindeutig einschließlich ihrer Version kennzeichnen. Bei einigen Produkten bietet sich auch eine Identifikation von Produktinterna (z. B. Numerierung von Source-Code-Zeilen) an, die hier mit zu beschreiben ist.

Zu beschreiben sind:

- Struktur des Identifikators,
- Informationen, die der Identifikator widerspiegeln soll,

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM	Seite 8-45
		Juni 1997

- Methodik, wie der Identifikator sich bei Änderungen des „Produkts“ (z. B. neue Version, neues Release) verhält,
- Hilfsmittel (eventuell automatisch), die eine selbsttätige Identifikation der Produkte ermöglichen, z. B. bordautonome Analyse der PROM-Checksumme zur Identifikation der Segment-Version,
- Identifikation von produktinternen Einheiten.

Die Identifikationsrichtlinien gelten jeweils für alle Architekturelemente vom System bis zum Modul, alle zugehörigen Dokumente und verwendeten Produkte. Es wird empfohlen, bei den Identifikatoren der Software die gleiche Methodik wie bei der Hardware anzuwenden (z. B. über Zeichnungsnummer).

KPI_3 Änderungsmanagement

Dieses Kapitel enthält Regelungen im Zusammenhang mit der Durchführung von Änderungen: das Verfahren vom Änderungsantrag/Problemmeldung bis zur Änderungsmitteilung, alle erforderlichen Änderungsformulare und Richtlinien der Versionsführung.

KPI_3.1 Änderungsprozedur

In diesem Kapitel wird der Ablauf einer Änderung beginnend bei ihrem Antrag bis zur abschließenden Mitteilung beschrieben. Häufig wird bei der Änderungsprozedur unterschieden, ob Produkte bereits an den AG ausgeliefert wurden. Bei noch in der Entwicklung befindlichen Produkten wird meist eine vereinfachte Änderungsprozedur verwendet. Falls unterschiedliche Änderungsprozeduren zum Einsatz kommen, sind alle zu beschreiben.

Hier ist zu berücksichtigen, daß in der Praxis mehrere Änderungsvorgänge zusammengeführt werden können. Die Auswirkungen von Änderungen auf die Festlegung von Baselines sind zu beschreiben.

KPI_3.1.1 Verfahren im Änderungswesen

Folgende Situationen sind hier abzudecken:

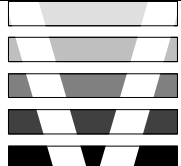
- Änderungswunsch für noch in der Entwicklung befindliche Produkte und bereits ausgelieferte Produkte,
- Änderungswunsch projektexterner (Anwender, AG) und -interner Stellen,
- Inhalt des Änderungswunsches: Problem, Fehler, Modifikation und Erweiterung,
- Festlegung von Baselines.

Zu regeln sind in diesem Kapitel:

- Erfassung und Verfolgung des Änderungswunsches,
- Weg der Änderung vom Änderungsantrag/Problemmeldung über den Änderungsvorschlag und Änderungsauftrag bis zur Änderungsmitteilung,
- beteiligte Instanzen mit ihren Pflichten und Entscheidungsbefugnissen.

KPI_3.1.2 Änderungsaufträge

Es wird festgelegt, wie mit Änderungsaufträgen weiter verfahren wird; dies umfaßt insbesondere die Regelung von Release-Ausgaben (Zusammenfassung mehrerer Änderungen) und die Vorgehensweise für das Verfolgen von Änderungen. IT-sicherheitskritische Ergänzungen bzw. Modifikationen zum Änderungsverfahren sind zu beschreiben.

Seite	8-46	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM</p> 
	Juni 1997	

KPI_3.1.3 Schnittstellen zum Auftraggeber und zu anderen Stellen

In bezug auf das Änderungsmanagement werden die Kommunikationsbeziehungen festgelegt. Es ist u. a. zu klären, über welche Art von Änderungen der AG wann und wie detailliert zu informieren ist und wer über welche Änderungen entscheidet.

KPI_3.1.4 Änderungskontrolle und Statusanzeige

Es wird ein Verfahren festgelegt, wie der Stand der Bearbeitung (Status in der Änderungsstatusliste) von Problemen und beauftragten Änderungen verfolgt wird, wie insbesondere noch offene Probleme und Änderungen identifiziert werden können.

Auch werden Richtlinien für die Dokumentation von Änderungen und Verfahren zur Cross-Referenzierung zwischen Formularen definiert.

KPI_3.2 Formulare des Änderungswesens und deren Handhabung

In diesem Kapitel werden die Formulare des Änderungswesens präsentiert. Neben der Festlegung des Inhalts der Dokumente sind auch die exakte Struktur und der formale Aufbau von

- Änderungsantrag/Problemmeldung,
 - Änderungsvorschlag,
 - Änderungsauftrag und
 - Änderungsmitteilung
- geregelt.

KPI_3.3 Versionskontrolle

Nach erfolgter Änderung müssen die Versionen der geänderten Produkte mitgeführt werden. Die Methoden werden in bezug auf das Produkt festgelegt.

KPI_3.4 Dokumente des Konfigurationsmanagements

Hier wird festgelegt

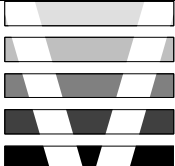
- welche Dokumente im Rahmen des Konfigurationsmanagements zu erstellen sind,
- welche Inhalte und
- welche äußere Form die Dokumente aufzuweisen haben.
- Insbesondere werden Verfahren zur Cross-Referenzierung zwischen Formularen definiert, damit Änderungen im Detail verfolgt werden können.

KPI_4 Sicherung und Archivierung

Die Vorgehensweise der Ergebnissicherung wird festgelegt:

- wann (fester Termin, periodisch, ereignisorientiert)
- wer (Organisationseinheit)
- was (welche Produkte)
- wie (Datenträger, Verfahren)
- wo (Ablage)

sichert bzw. archiviert.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM	Seite 8-47
		Juni 1997

8.4.2 Konfigurations-Identifikationsdokument (KID_)

Das Konfigurations-Identifikationsdokument reflektiert die Konfigurationen auf den Hierarchiestufen System (System-KID) und SW-Einheit (SW-KID) bzw. HW-Einheit (HW-KID).

Im System-KID werden Segmente, HW-Einheiten und SW-Einheiten (einschließlich einem Verweis auf deren KID) und Dokumente der System-Ebene aufgeführt. Im SW-KID werden die SW-Komponenten, SW-Module und Datenbanken der SW-Einheit sowie die zugehörigen Dokumente aufgeführt. Im HW-KID werden HW-Komponenten und HW-Module der HW-Einheit sowie die zugehörigen Dokumente aufgeführt. Übergreifende Produkte werden jeweils beim Vertragsgegenstand eingehängt.

Es ist möglich, mehrere Konfigurations-Identifikationsdokumente zu *einem* Dokument zusammenzufassen.

KID_2 Identifikation

Das Konfigurationsobjekt ist zu identifizieren, die Konfigurationsattribute (z. B. Laborversion, Testversion, Serie) zu beschreiben, die Kenndaten der Konfiguration sind anzugeben, und es ist auf ein übergeordnetes System-KID bzw. auf untergeordnete SW-KID und HW-KID zu verweisen. Daneben werden folgende Informationen aufgeführt:

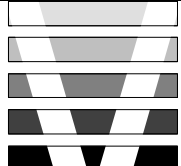
- Version/Nummer der Konfiguration
- Projektbezeichnung
- KM-Verantwortlicher
- Zustand der Konfiguration
- Datum der letzten Konfigurationsänderung

In Anlehnung an die Architekturdokumente (System-, HW-Architektur und SW-Architektur) sind ebenfalls auf diesen beiden Ebenen „System“ und „Software“ bzw. „Hardware“ getrennte KID vorgeschrieben. Projektspezifische Besonderheiten, wie z. B. Auslieferung von einzelnen oder konfigurierten Software- oder Hardware-Komponenten als eine Liefereinheit, können weitere KID-Stufen erfordern, nachdem einer Liefereinheit immer auch ein eigenes KID zuzuordnen ist. Nach diesen Projektentscheidungen richtet sich die Definition und Anzahl der KID im Projekt und damit auch die Interpretation einer „Konfigurationseinheit“, d. h. es liegt in der Verantwortung des Konfigurationsmanagements, gegebenenfalls weitere KID zu halten und damit weitere Konfigurationseinheiten zu definieren.

KID_3 Bausteine

Die zur Konfiguration benötigten Elemente werden anhand ihrer eindeutigen Kennung und ihrer Version identifiziert. Für ein System-KID sind dies: Segmente, SW-Einheiten und HW-Einheiten; für ein SW-KID: SW-Komponenten, SW-Module und Datenbanken; für ein HW-KID: HW-Komponenten und HW-Module. Mit aufzunehmen ist eine genaue Anleitung zur Konfiguration bzw. eine automatisierte Prozedur.

Die Relationen zwischen den einzelnen Bausteinen (interne Bezüge innerhalb der Konfiguration) sind zu dokumentieren. Um Generierungen automatisieren zu können, müssen hier redundante und kopierte Produktteile, Schnittstellen und hierarchischen Beziehungen zwischen den Bausteinen festgehalten werden.

Seite	8-48	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM</p> 
	Juni 1997	

KID_4 Dokumentation

Alle zur Konfiguration und ihren Bestandteilen gehörenden Dokumente (Anforderungs-, Architektur-, Entwurfs-, Prüfdokumente, usw.) werden aufgeführt.

8.4.3 Änderungsformulare

Unter den Änderungsformularen werden der Änderungsantrag/Problemmeldung, der Änderungsvorschlag, der Änderungsauftrag, die Änderungsmitteilung und die Änderungsstatusliste zusammengefaßt.

8.4.3.1 Änderungsantrag/Problemmeldung (ÄA_)

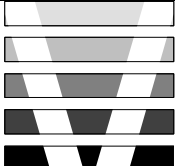
Der Änderungsantrag/Problemmeldung ist der schriftlich formulierte Wunsch eines Projektmitglieds, des Auftraggebers oder Anwenders nach Durchführung einer Änderung.

Der Antrag/die Meldung muß enthalten:

- Identifikation
 - Nummer des Änderungsantrag/Problemmeldung
 - Kurzbeschreibung des Problems
 - Identifikation des Projektes
 - Identifikation der betroffenen Konfiguration
 - Datum
 - Verfasser
- Einordnung
 - Dringlichkeit
 - Gewünschter Fertigstellungszeitpunkt
 - Kategorie (Fehler [in Spezifikation, Entwurf, Codierung, im Verfahren], Problem, Modifikation, Erweiterung, Verbesserung, usw.)
- Gegenstand des Änderungsantrag/Problemmeldung
 - Identifikation betroffener Produkte
Zu ändernde Produkte mit ihrer Versions-/Konfigurationsbezeichnung, nach Möglichkeit zu unterscheiden in primär betroffene Produkte und sekundär (in Konsequenz) zu ändernde Produkte
 - Darstellung des Ist-Zustandes
Angaben zur Rekonstruktion eines Problems (System-Zustand, Umgebungsbedingungen, Nutzer- und Systemreaktionen, Auswirkungen usw.)
 - Darstellung des Soll-Zustandes
Erläuterung und Begründung der gewünschten Reaktionen, Zustände, Bedingungen, usw.
- Bemerkung,
z. B. über Beziehungen zu bereits gestellten Änderungsanträgen/Problemmeldungen

8.4.3.2 Änderungsvorschlag (ÄVor_)

Der Änderungsvorschlag beinhaltet die technische und wirtschaftliche Bewertung des Änderungsantrags/Problemmeldung und zeigt die verschiedenen Möglichkeiten zur Durchführung der gewünschten Pflege/Änderung auf.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM	Seite 8-49
		Juni 1997

Der Vorschlag muß enthalten:

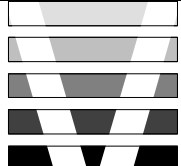
- Identifikation
 - Nummer des Änderungsvorschlages
 - Nummer des zugehörigen Änderungsantrags/Problemmeldung
 - Identifikation des Projektes
 - Identifikation der betroffenen Konfiguration
 - Datum
 - Verfasser
- Kurzbeschreibung der gewünschten Änderung
- Diagnose und Beschreibung aller möglichen Lösungswege (fortlaufend nummeriert)
 - Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen
 - Aufsetzpunkt im V-Modell (Startaktivität)
 - Umfang der Änderungen
 - Art und Weise der Änderungen
 - betroffene Produkte (primär und sekundär)
 - Beschreibung der Auswirkungen
 - Erfüllung der Anwenderforderungen und Technischen Anforderungen
 - Beeinträchtigung von Zuverlässigkeit, Effizienz, Realzeit-Verhalten
 - Bewertung
 - Technisch: „Güte“ der Lösung und Begründung
 - Wirtschaftlich: Aufwand, Abschätzung von Betriebsmittel- und Zeitbedarf, Durchführbarkeit, Auswirkungen auf den weiteren Projektverlauf

8.4.3.3 Änderungsauftrag (*ÄAuf_*)

Der Änderungsauftrag enthält eine Verfeinerung des ausgewählten Lösungswegs aus dem Änderungsvorschlag. Der Auftrag resultiert aus einem Genehmigungsverfahren. Der Änderungsauftrag hat Anforderungscharakter und spezifiziert im Detail die durchzuführenden Änderungen.

Der Auftrag muß enthalten:

- Identifikation
 - Nummer des Änderungsauftrags
 - Nummer des zugehörigen Änderungsvorschlages
 - Nummer des zugehörigen Änderungsantrags/Problemmeldung
 - Identifikation des Projektes
 - Identifikation der betroffenen Konfiguration
 - Datum
 - Verfasser

Seite	8-50	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM</p> 
	Juni 1997	

- Angaben zur Ausführung
 - Betroffene Produkte (primär und sekundär)
 - Verantwortlicher für die Änderung
 - Aufwand- und Terminvorgabe
 - Ausgewählte Lösung
- Detaillierte Beschreibung der Änderung

Je betroffenem Produkt:

- Aufsetzpunkt im V-Modell
- Umfang und Inhalt der Änderung
- Auswirkungen, Bemerkungen
- Hinweise zur Ausführung

8.4.3.4 *Änderungsmitteilung* (ÄMit_)

Die Änderungsmitteilung beschreibt die aufgrund eines Änderungsantrags/Problemmeldung durchgeführten Änderungen.

Die Mitteilung muß enthalten:

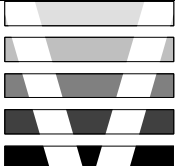
- Identifikation
 - Nummer der Mitteilung
 - Nummer des zugehörigen Änderungsauftrags
 - Nummer des zugehörigen Änderungsvorschlages
 - Nummer des zugehörigen Änderungsantrags/Problemmeldung
 - Identifikation des Projektes
 - Identifikation der betroffenen Konfiguration
 - Datum
 - Verfasser (geprüft von)
- Kurzbeschreibung der Änderung
- Änderungsbeschreibung

Geänderte Elemente mit ihrer Versionsnummer und im Detail jede geänderte Zeile, Blatt, usw.
- Bemerkungen

Z. B. Abweichung vom Änderungsauftrag

8.4.3.5 *Änderungsstatusliste* (ÄStat_)

In diese Liste werden alle eingehenden Änderungsanträge/Problemmeldungen eingetragen. Aufgabe der Liste ist es, einen Überblick über die Anzahl, Art und den Bearbeitungszustand von Änderungsanträgen/Problemmeldungen zu erhalten, den Status der Änderungen sichtbar zu machen und die Verfolgung aller Änderungsaufträge sicherzustellen.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM	Seite 8-51
		Juni 1997

Die Liste muß enthalten:

- Identifikation
 - Identifikation des Projektes
 - Datum
 - Verantwortlicher
- Je Änderungsantrag/Problemmeldung:
 - Nummer des Änderungsantrags/Problemmeldung
 - Nummer des zugehörigen Änderungsvorschlages
 - Nummer des zugehörigen Änderungsauftrags
 - Nummer der zugehörigen Mitteilung
 - Identifikation der betroffenen Konfiguration
 - Status der Änderung („abgelehnt“, „beabsichtigt“, „genehmigt“, „in Arbeit“, „erledigt“)
 - Änderungsverantwortlicher
 - Änderungsbeginn/-ende

8.4.4 Projekthistorie (*PHis_*)

In der Projekthistorie wird die Entwicklungs- und Änderungsgeschichte des Systems dokumentiert. Sie dient als Informationsquelle und Nachschlagewerk über den Projektverlauf und durch das Führen statistischer Plan- und Änderungsdaten auch als Planungs- und Kontrollinstrument.

***PHis_2* Entwicklungsverlauf**

***PHis_2.1* Entscheidungen**

Alle Entscheidungen, die den weiteren Projektverlauf in technischer oder administrativer Hinsicht bestimmen, sind zu begründen.

***PHis_2.2* Schwierigkeiten, deren Ursachen und Behebung**

Im Projekt aufgetretene Schwierigkeiten sind mit ihren Ursachen (sofern bekannt), ihren Auswirkungen und den unternommenen Maßnahmen zu dokumentieren.

***PHis_3* Änderungs-/Versionshistorie**

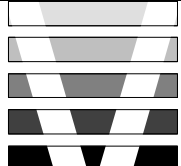
Mit der Änderungs- und Versionshistorie wird das Ziel verfolgt, den Inhalt, die Ursachen, die Entscheidungen und den Verlauf von Änderungen zwischen den aufeinanderfolgenden Produktversionen über die gesamte Projektlaufzeit und für das gesamte System nachvollziehbar zu machen.

***PHis_3.1* Nachvollziehbarkeit von Änderungen**

Dieses Kapitel beschreibt Informationen zur Nachvollziehbarkeit von Änderungen (Dokumentation der Änderungen von einer Version zur nächstfolgenden und Dokumentation, welche Änderungen in welche Version eingeflossen sind).

***PHis_3.2* Dokumentation der Änderungshistorie**

Alle gestellten Änderungsanträge/Problemmeldungen mit den aus ihnen resultierenden Änderungsvorschlägen und Änderungsaufträgen sind mit ihrem jeweiligen Zustand zu verzeichnen.

Seite	8-52	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM</p> 
	Juni 1997	

***PHis_3.3* Dokumentation der Änderungsentscheidungen**

Für jeden Änderungsantrag/Problemmeldung ist eine Begründung der Entscheidung (Genehmigung, Zurückstellung oder Ablehnung) zu liefern.

***PHis_4* Planungsstatistik**

Mit der Planungsstatistik wird festgehalten, in welchen Punkten der Projektplan wann, von wem und warum geändert wurde. Folgende Informationen sind aufzunehmen:

***PHis_4.1* Planabweichungen**

Soll-/Ist-Abweichungen aus dem Projektplan sind zu nennen.

***PHis_4.2* Planänderungen**

Haben sich Planänderungen z. B. wegen Lieferschwierigkeiten, neuer Wünsche des AG, usw. ergeben, so sind diese anzugeben.

***PHis_4.3* Analyse der Ursachen**

Die Analyseergebnisse zu obigen Planabweichungen und Planänderungen sind aufzuführen.

***PHis_4.4* Möglichkeiten zur Verhinderung weiterer Planabweichungen**

In diesem Kapitel werden, aufbauend auf den Analysen der Ursachen, Maßnahmen zur Vermeidung weiterer Planabweichungen und Verzögerungen des Abschlußtermins festgehalten.

***PHis_5* Änderungs- und Fehlerstatistik**

***PHis_5.1* Änderungsantrag/Problemmeldung, Änderungsvorschlag, Änderungsauftrag, Änderungsmitteilung**

In statistischer Form wird angegeben, wieviele Änderungsanträge/Problemmeldungen, Änderungsvorschläge, Änderungsaufträge und Änderungsmitteilungen während des Projekts auftraten.

***PHis_5.2* Betroffene Produkte**

Alle von Änderungen betroffenen Produkte werden aufgelistet. Dabei sollte unterschieden werden zwischen denjenigen Produkten, die von einer Änderung unmittelbar betroffen sind, und denjenigen, die nur in der Konsequenz geändert werden müssen.

***PHis_5.3* Klassifizierung und Beurteilung**

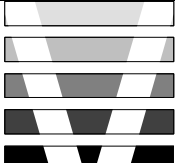
Die oben aufgeführten Änderungsanträge/Problemmeldungen, Änderungsvorschläge und Änderungsaufträge werden nach Art der Fehler und Häufigkeit klassifiziert und beurteilt.

***PHis_5.4* Diagnose/Ursache**

Die Ursachen der Änderungsanträge/Problemmeldungen werden klassifiziert und statistisch aufbereitet. Dies ist die Basis zur Empfehlung von Maßnahmen.

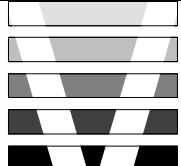
***PHis_5.5* Maßnahmen**

Aus der Diagnose/Ursachenuntersuchung werden für jede Fehlerklasse Maßnahmen zur zukünftigen Vermeidung abgeleitet.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells KM	Seite 8-53
		Juni 1997

***PHis_6* Analyse/Auswertung der Projekthistorie**

Über die Analyse und Auswertung der Projekthistorie können Erfahrungswerte und Erkenntnisse über den Entwicklungsgang des Projektes gewonnen werden, die späteren Projekten zugute kommen („lessons learned“).

Seite	8-54	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM</p> 
	Juni 1997	

8.5 Produkte des Submodells PM

8.5.1 Projekthandbuch (*PHb*)

Das Projekthandbuch enthält die Projektbeschreibung, eine Übersicht über vertragsrelevante Festlegungen (durchzuführende bzw. gestrichene Aktivitäten und Produkte, Liefergegenstände, Beteiligung des AG), die Anleitung zur Durchführung des Projekts, d. h. das projektspezifische V-Modell, das in vier Abschnitten dargestellt wird (SE-, QS-, KM- und PM-Regelungen), die Festschreibung der Projektorganisation, die ausgewählten Methoden und Werkzeuge und die festgelegten Standards und Richtlinien.

*PHb*_2 Projektbeschreibung

In einer kurzen, prägnanten Beschreibung wird den Projektbeteiligten der Gegenstand des Projektes nahegebracht.

Weiterhin sollen Aussagen zu folgenden Projektkennzeichen enthalten sein:

- Produktart (System, Segment, HW-Einheit oder SW-Einheit) des Entwicklungsgegenstands
- geplante Ausbaustufen
- Klassifizierung der Software (operative Software, Nachweissoftware, SWPÄ-Software, Unterstützungssoftware, Ausbildungssoftware, usw.)
- Kritikalitäts- und IT-Sicherheitseinstufung
- Qualitätsziele und -risiken
- Wartbarkeitsanforderungen
- Entwicklungsrandbedingungen
- Projektgröße
- Kritische Erfolgsfaktoren

*PHb*_3 Übersicht

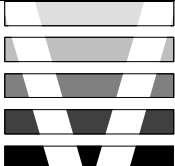
Dieses Kapitel nimmt alle wesentlichen vertragsrelevanten Festlegungen zum Projekt auf (siehe Tabelle 8.1). Insbesondere sind der Leistungs- und Lieferumfang abzuklären.

Der Leistungsumfang wird über das Tailoring des V-Modells ermittelt. Hier sollen alle Aktivitäten und Produkte der Submodelle SE, QS, KM und PM unter Angabe der Tailoring-Kriterien (Streichbegründungen für gestrichene Aktivitäten und technische Streichbedingungen für optionale Streichungen während des Projektverlaufs) aufgeführt werden. (Hierfür können die Übersichtsdarstellungen auf der letzten Seite des jeweiligen Submodells im generischen V-Modell herangezogen werden). Zu den einzelnen (Teil-) Aktivitäten und (Teil-) Produkten sind die gegebenenfalls erfüllten (Hinweis „entfällt“ unter Angabe des Streichgrunds) bzw. die relevanten technischen Streichbedingungen anzugeben. (Teil-) Aktivitäten/(Teil-) Produkte, für die keine Streichbedingungen angeführt werden, müssen im Projekt durchgeführt/erstellt werden.

Die Festlegung der Prüfgegenstände, auf die sich einzelne QS-Aktivitäten beziehen, erfolgt im QS-Plan.

Alle Produkte des V-Modells, die an den Auftraggeber auszuliefern sind (Lieferumfang) werden markiert. Neben den SE- und QS-Produkten kann vom AG auch die Auslieferung von KM- und PM-Produkten verlangt werden.

Die unter Beteiligung des AG zu bearbeitenden (Teil-) Aktivitäten und (Teil-) Produkte des projektspezifischen V-Modells sind zu nennen. Nähere Einzelheiten zur Beteiligung werden in Kapitel *PHb*_7.5 festgelegt.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM	Seite 8-55
		Juni 1997

Nr.	Aktivität	Produkt	Streichart	entfällt, weil (AT-Begründung) wenn (TT-Bedingung)	AG-Beteiligung	Liefergegenstand
...					
SE 4-SW	SW-Grobentwurf	SW-Architektur	-	-	Genehmigung	ja
SE 4.1-SW	SW-Architektur entwerfen		-	-	-	
SE 4.2-SW	SW-interne und -externe Schnittstellen entwerfen	Schnittstellenbeschreibung	-	-	-	ja
SE 4.3-SW	SW-Integration spezifizieren	SW-Integrationsplan	TT	entfällt, wenn die Integration nicht komplex ist	-	nein
SE 5-SW	SW-Feinentwurf		-	-	-	-
SE 5.1-SW	SW-Komponente/-Modul/Datenbank beschreiben	Datenkatalog SW-Entwurf	AT	entfällt grundsätzlich für SW-Module und SW-Komponenten, weil der Algorithmus in der Architektur ausreichend beschrieben wird	-	nein
SE 5.2-SW	Betriebsmittel- und Zeitbedarf analysieren	SW-Entwurf	AT	entfällt grundsätzlich, weil genügend Ressourcen vorhanden sind	-	nein
...

Tabelle 8.1: Beispiel einer Aktivitäten-/Produktübersicht

PHb_4 Entwicklungsstrategie

Die dem V-Modell zugrundeliegende Entwicklungsstrategie ist die inkrementelle Entwicklung. (In dem Handbuch „Szenarien“ der Handbuchsammlung, Teil 3, werden mögliche Einsatzstrategien mit ihren Auswirkungen auf die Planungs- und Entwicklungsaktivitäten aufgezeigt.)

In diesem Kapitel ist (zusätzlich zur Aktivitäten-/Produktübersicht) die Anwendung der geplanten *Entwicklungsstrategie* (inkrementell, Einsatz von Fertigprodukten, objektorientiert, usw.) für die verschiedenen Projektabschnitte bzw. Ausbaustufen aufzuführen. Die Auswirkungen der gewählten Entwicklungsstrategie (wiederholende Abfolge von Entwicklungsaktivitäten) sind durch die Projektplanung (Projektplan) zu berücksichtigen.

Werden für unterschiedliche Systemteile unterschiedliche Szenarien angewendet, so ist die Anwendung mehrerer Szenarien darzustellen.

PHb_5 Projektspezifisches V-Modell

Zum projektspezifischen V-Modell gelangt man über das Tailoring des (generischen) V-Modells. Hierzu werden aus dem generischen V-Modell projektspezifisch diejenigen Regelungen der Aktivitäten und Produkte extrahiert, die bei der Projektbearbeitung als verbindliche Arbeitsvorgabe zur Anwendung kommen. Im Projekthandbuch sind somit nur die Regelungen enthalten, die in dem jeweiligen Projekt zur Anwendung kommen. Es ist dies die Aktivitäten und Produkte des generischen Modells, verringert um alle nicht relevanten (Teil-) Aktivitäten und (Teil-) Produkte.

Die Aktivitäten und Produkte können hier vollständig beschrieben werden oder lediglich als Referenz auf die V-Modell-Aktivitäten und -Produkte aufgeführt werden.

PHb_5.1 SE-Regelungen

PHb_5.1.1 Aktivitäten

PHb_5.1.2 Produkte

PHb_5.2 QS-Regelungen

PHb_5.2.1 Aktivitäten

PHb_5.2.2 Produkte

PHb_5.3 KM-Regelungen

PHb_5.3.1 Aktivitäten

PHb_5.3.2 Produkte

PHb_5.4 PM-Regelungen

PHb_5.4.1 Aktivitäten

PHb_5.4.2 Produkte

PHb_6 Auswahl von Methoden und Werkzeugen

Sofern die Anwendung bestimmter Methoden- und Werkzeuge vereinbart ist, enthält dieses Kapitel für die in Kapitel PHb_5 aufgeführten Aktivitäten die Zuordnung der Methoden und Werkzeuge (siehe Tabelle 8.2).

Nr.	Aktivität	Methode	Werkzeug
SE 1.1	Ist-Aufnahme/-Analyse durchführen	ER-Modellierung	Werkz. 1
		Datenflußmodellierung	Werkz. 2
SE 1.5	System fachlich strukturieren	Funktionale	Werkz. 3
		Dekomposition	
SE 1.7	System technisch entwerfen	Funktionale	Werkz. 3
		Dekomposition	
SE 3.3	Anforderungen an die Funktionalität definieren	Funktionale	Werkz. 3
		Dekomposition	
SE 4.1-SW	SW-Architektur entwerfen	Structured Design	Werkz. 4
...

Tabelle 8.2: Beispiel einer Methoden-/Werkzeugzuordnung

Zusätzlich können hier nähere Einzelheiten zu den getroffenen Methoden- und Werkzeugfestlegungen festgehalten werden.

PHb_7 Projektorganisation

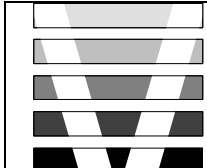
Hier erfolgt eine Beschreibung der Projekt-Aufbauorganisation. Es wird geklärt, wie sich das Projektteam zusammensetzt (aus welchen Stellen, Instanzen), wie sich Aufgaben und Verantwortlichkeiten auf diese verteilen und welche Schnittstellen das Projekt aufweist.

PHb_7.1 Aufbauorganisation

Hier werden die Stellen genannt, die für die Bearbeitung der Aktivitäten aus den Submodellen (SE, QS, KM, PM) zuständig sind.

Insbesondere werden die im V-Modell aufgeführten Rollen auf die betrieblichen Organisationseinheiten abgebildet und gegebenenfalls projektbedingte Instanzen oder Arbeitsgruppen (z. B. Change Control Board) gebildet. Es muß klargestellt sein, inwieweit die Organisationsform den vorgegebenen Einschränkungen im V-Modell hinsichtlich der Belegung der Rollen gerecht wird.

Der Grad der Unabhängigkeit der Organisationseinheit „Qualitätssicherung“ und die Beziehungen zur Systemerstellung, zum Konfigurationsmanagement und Projektmanagement, aber auch zum Anwender und Auftraggeber müssen ersichtlich sein.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM	Seite 8-57
		Juni 1997

PHb_7.2 Aufgaben und Verantwortlichkeiten

Im Projektorganisationsplan ist ferner einzutragen, wie sich Aufgaben und Verantwortung auf die oben genannten Organisationseinheiten verteilen. Entscheidungs- und Genehmigungsinstanzen sind im Detail festzulegen.

- Dabei sind auch die QS und KM (z. B. firmeninterne Qualitätssicherung, Güteprüfstelle, usw.) festzulegen (u. a. wer hat Produkte zu prüfen, welche Instanz darf Produkte intern oder extern zur weiteren Verwendung freigeben, usw.).
- Es ist in Abhängigkeit von der VS-Einstufung festzulegen, welche KM-Aktivitäten von welchen Instanzen wahrgenommen werden.
- Besondere Beachtung muß die Kontrolle der technischen Schnittstellen zwischen Segmenten und SW-Einheiten/HW-Einheiten finden. Die Kontrolle dieser Schnittstellen bedarf insofern besonderer Kontroll-, Informations-, Abstimm- und Austauschverfahren, da in der Regel verschiedene Instanzen oder Firmen an diesen Schnittstellen arbeiten. Auch innerhalb einer betrieblichen Organisationseinheit muß vor allem die Entwicklung und Abstimmung der SW-HW-Schnittstellen genauestens geregelt sein. Ändert eine Seite eine Schnittstelle, so muß sichergestellt und überwacht werden, daß notwendige Folgeänderungen auf der anderen Seite durchgeführt werden. Die dafür notwendigen KM-Maßnahmen werden den KM-Instanzen (z. B. Interface Control Working Group) zugeordnet.

PHb_7.3 Externe Schnittstellen

Kommunikations- und Verfahrensschnittstellen mit firmenexternen Stellen (Auftraggeber, Unterauftragnehmer, Partner, Gremien und Ausschüsse, Zulassungsstellen) werden hier festgelegt. Dokumentiert wird, wer welche Art und Form von Information (technisch oder administrativ, schriftlich oder mündlich) wann (fester Termin, periodisch, ereignisbedingt) von wem erhält bzw. an wen weitergibt.

Für die einzelnen Schnittstellen sind Ansprechpartner zu benennen, und es ist zu klären, welche Aktivitäten sie betreuen bzw. für welche Produkte sie verantwortlich bzw. in welchen Angelegenheiten sie kompetent sind.

Diese Liste sollte folgende Angaben über jeden Ansprechpartner enthalten:

- Name des Ansprechpartners
- Vollständige Adresse des Ansprechpartners
- Abteilung
- Funktion im Projekt, Zuständigkeit, Fachgebiet
- Telefon-/Telefaxnummer(n)
- Kommunikationsadresse(n).

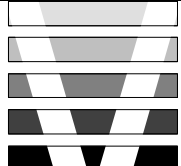
Phb_7.4 Berichtswesen

Kommunikations- und Verfahrensschnittstellen mit firmeninternen Stellen werden hier festgelegt. Dokumentiert wird, wer welche Art und Form von Information (technisch oder administrativ, schriftlich oder mündlich) wann (fester Termin, periodisch, ereignisbedingt) von wem erhält bzw. an wen weitergibt.

Im übrigen gilt hier das bereits oben unter Kapitel 7.3 „Externe Schnittstellen“ Gesagte.

PHb_7.5 Beteiligung des AG

Der Aufgabenbereich von Auftraggeber und Auftragnehmer ist über eine Zuordnung der Aufgaben (Aktivitäten des V-Modells) und Verantwortlichkeiten auf Auftraggeber und

Seite	8-58	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM</p> 
	Juni 1997	

(Unter-) Auftragnehmer festzulegen. Insbesondere für Aktivitäten von QS, KM und PM muß eine Zuordnung auf beide Seiten unter Berücksichtigung des jeweiligen Zuständigkeitsbereiches erfolgen.

Die Mitwirkung des AG im Projekt liegt in seiner eigenen Entscheidungsbefugnis. Entsprechend seinen Vorstellungen sind die Aktivitäten/Rollen-Matrizen des V-Modells anzupassen.

PHb_8 **Standards und Richtlinien**

Darunter sind z. B. Codierstandards, Dokumentenmuster und Namenskonventionen zu verstehen. Hier im Projekthandbuch kann entweder die Beschreibung der Standards, Normen und Richtlinien oder aber ein Verweis auf ein existierendes und allen Projektbeteiligten zugängliches Dokument erfolgen.

8.5.2 Projektplan (*PPI_*)

Der Projektplan enthält die Planung und Festschreibung von Projektablauf, Zeit und Einsatzmitteln für alle Submodelle. Er ist ein Instrument zur Planung, Steuerung und Kontrolle durch das Projektmanagement.

PPI_2 **Projektablauf**

Dieses Kapitel beschreibt die Produktstruktur des Entwicklungsprodukts und darauf aufbauend die ablauforganisatorischen Gegebenheiten.

PPI_2.1 **Produktstrukturplan**

Alle Produkte, die zum jeweiligen Planungsstand bekannt sind, werden identifiziert und in ihrer Abhängigkeit (Struktur) untereinander festgelegt. Hierbei ist auf Konsistenz mit dem KID zu achten.

Es sind in der Beschreibung zwei verschiedene Blickrichtungen abzudecken: die entwicklungsbegleitende Dokumentation des Systems (Anforderungen, Entwurf, usw.) und der technische Aufbau des Systems (SW-Module, SW-Komponenten, usw.).

Dieses Kapitel enthält sowohl die als Vertragsbestandteil festgelegten Produkte als auch die „internen“ Produkte.

PPI_2.2 **Ablauforganisation**

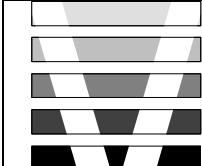
Den im Produktstrukturplan festgelegten Produkten werden die im Projekthandbuch vorgesehenen generischen Aktivitäten zugeordnet. Dies ist eine Instantiierung der Aktivitäten. So wird hier nicht mehr z. B. von der Aktivität „Feinentwurf“, sondern exakt von „Feinentwurf der SW-Komponente xy“ gesprochen. Für die Planung und Steuerung des Projektablaufs müssen die instantiierten Aktivitäten in ihren Abhängigkeiten untereinander dargestellt werden.

PPI_3 **Aufwands- und Terminplan**

Hier wird festgelegt, welche Tätigkeiten wann und mit welchem Aufwand zu erfüllen sind.

PPI_3.1 **Grobplan**

Dieser Plan orientiert sich an den instantiierten Hauptaktivitäten und hält die zugehörigen Plandaten in einer ersten Näherung fest.

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM	Seite 8-59
		Juni 1997

***PPI_3.1.1* Aufwände (Soll und Ist) für SE-/QS-/KM-/PM-Aktivitäten**

Für alle Projektaktivitäten (also auch für PM selbst!) werden die zeitlichen Aufwände ermittelt.

Vor Beginn der Aktivitäten wird hier der Soll-Aufwand eingetragen. Nach Abschluß werden ihm die tatsächlich gebrauchten Zeiten tabellarisch oder grafisch gegenübergestellt.

***PPI_3.1.2* Termine (Soll und Ist) für SE-/QS-/KM-/PM-Aktivitäten**

Aus den zeitlichen Aufwänden und den festgelegten Abhängigkeiten der Aktivitäten werden die Soll-Termine ermittelt. Auch hier erfolgt ein abschließender Soll/Ist-Vergleich in tabellarischer oder grafischer Form.

***PPI_3.1.3* Meilensteinplan**

Entscheidende Termine werden zu Meilensteinen ernannt, so z. B. der Abschluß der Entwurfsarbeiten, die Fertigstellung eines Prototyps oder Teilsystems. Die Fertigstellung einer Baseline definiert ebenfalls einen Meilenstein.

***PPI_3.1.4* Baselines**

Produkte, die für nachfolgende Entwicklungsschritte, Unteraufträge oder Weiterentwicklungen einen definierten Ausgangspunkt bilden, werden zu einer Baseline zusammengefaßt. Eine Baseline definiert eine Sollbruchstelle für das Projekt. Hier ist festzulegen, welche Baselines erforderlich sind und welche Produkte diesen Baselines zugeordnet werden.

***PPI_3.1.5* Durchführungsentscheidungen**

Die terminliche, personelle und organisatorische Planung der Durchführungsentscheidungen wird festgelegt:

- Zeitpunkt (z. B. anhand von Meilensteinen)
- Produkte und Unterlagen, über welche entschieden werden muß
- Teilnehmer (der verschiedenen Organisationseinheiten)
- Tagesordnung

***PPI_3.1.6* Zu- und Ausliefertermine**

In diesem Kapitel sind all die Termine gesondert festzuhalten, die auch projekt-externe Stellen betreffen, wie Auslieferungen von Produkten an den Auftraggeber, Zulieferungen von Unterauftragnehmern, gemeinsame Aktivitäten (z. B. Erprobungen) mehrerer Auftragnehmer, Bereitstellungen von Produkten an UAN, usw. Hier müssen fünf W's beantwortet werden: **Wer liefert wem was wann wie?**

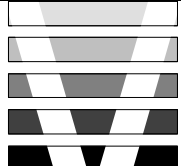
***PPI_3.2* Feinplan**

Dieser Plan detailliert den Grobplan bis auf die projektspezifisch tiefste Detaillierungsebene der Aktivitäten.

Geeigneterweise sollte hier die Gegenüberstellung der Soll-/Ist-Aufwände und -Termine tabellarisch oder besser grafisch erfolgen. Dadurch werden Prognosen über den weiteren Projektverlauf möglich und Managemententscheidungen dokumentiert.

***PPI_3.2.1* Soll-Werte**

Festzuschreiben sind hier Soll-Aufwände und Soll-Termine. Soll-Aufwände beziehen sich im wesentlichen auf das Personal. Bei den Soll-Terminen werden

Seite	8-60	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM</p> 
	Juni 1997	

- die Aktivitäten-Dauer,
 - die frühesten und spätesten Starttermine und
 - die frühesten und spätesten Endtermine
- ermittelt.

PPI_3.2.2 Ist-Werte

Dieses Kapitel enthält Ist-Aufwände und Ist- (Start- und Ende-) Termine. Informationen zu Ist-Aufwänden bzw. -Terminen stellen eine Bringschuld der Projektbeteiligten dar.

PPI_4 Einsatzmittelplan

Unter „Einsatzmittel“ werden das Personal und die technischen Ressourcen verstanden.

PPI_4.1 Personal

Hier erfolgt eine Zuordnung der Projektaktivitäten auf die zur Verfügung stehenden Mitarbeiter entsprechend ihrer Qualifikation, VS-Zulassung und zeitlichen Verfügbarkeit.

PPI_4.2 Ressourcen

Es wird festgelegt, welche Ressourcen wann und in welchem Umfang benötigt werden. Diese Planung muß in Übereinstimmung mit dem Projektablauf stehen und terminlich mitgeführt werden.

PPI_4.2.1 Infrastruktur

Hierunter fallen z. B. Büroräume, Besprechungsräume, Telefon, Telefax, Kopierer, Wandtafeln.

PPI_4.2.2 HW-, System-SW- und Werkzeug-Ausstattung und -Auslastung

Dieses Kapitel nennt die einzelnen Komponenten der Entwicklungs- und Prüfumgebungen, aber auch z. B. eine erforderliche Vernetzung, Direktleitung zum AG, usw.

PPI_4.2.3 Geräte

Sind besondere Geräte für das Projekt erforderlich, sind diese hier aufzulisten.

PPI_5 Risikobetrachtungen

PPI_5.1 Risikoabschätzung

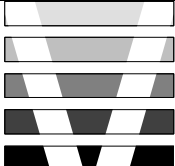
Auf der Basis des Projektplanung und technischer Realisierbarkeitsuntersuchungen werden risikoträchtige Sachverhalte festgehalten und in ihren möglichen Auswirkungen und dem wahrscheinlichen Auftreten analysiert.

PPI_5.2 Maßnahmen zur Minderung bzw. Vermeidung von Risiken

Alle für das Projekt in Frage kommenden Maßnahmen zur Abwehr von Problemen sind aufzulisten. Die Maßnahmen sind anhand ihrer Eignung, den jeweiligen Problemen entgegenzuwirken, zu priorisieren. Ferner sind geeignete Maßnahmen zur Kompensation bereits aufgetretener Probleme anzubieten.

8.5.3 Angebotsbewertung (AnBew_)

Die Angebotsbewertung faßt die Ergebnisse der Auswertung der Angebote zusammen. Die Ausgangs-

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM	Seite 8-61
		Juni 1997

situation wird geschildert, die eingegangenen Angebote werden einander gegenübergestellt, das ausgewählte Angebot wird genannt und die Auswahl begründet.

AnBew_2 Ausgangslage

Alle die Bewertung und Auswahl der Angebote beeinflussenden Faktoren und Randbedingungen sind zu nennen. Grundlagendokument für die Angebotsbewertung sind die Vergabeunterlagen zusammen mit dem Projekthandbuch. Neben der technischen Ausgangssituation ist abzuklären, welche administrativen Vorgaben die Angebotsbewertung beeinflussen.

Bestimmte Rahmenbedingungen stellen für die anschließende Beurteilung bedingungslose K.-o.-Kriterien dar, wie z. B. ein nicht zu überschreitendes Budget, die Nicht-Einhaltung eines festen Angebotsabgabetermins oder eine fehlende Zertifizierung des Anbieters.

AnBew_3 Kriterienkatalog zur Bewertung

Bereits im Rahmen der Vorbereitung der Vergabe ist ein Kriterienkatalog mit Wichtungen für die Angebotsbewertung zu definieren. Dort sind alle technischen, kaufmännischen und juristischen Kriterien zusammen mit einer projekt-individuellen Gewichtung aufzuführen. Auch immaterielle Kriterien wie das Unternehmensimage des Anbieters, Angebotsseriosität oder Erfahrungen aus einer früheren Zusammenarbeit und „scheinbar unwichtige“ Kriterien wie die räumliche Entfernung des Unternehmens können dabei eine entscheidende Rolle spielen, soweit die Angebote nach den vorgegebenen Auswertungskriterien als wirtschaftlich gleichwertig zu qualifizieren sind.

Ein Bewertungskatalog hat mindestens die folgenden Kriterien zu berücksichtigen:

- Vollständigkeit der angebotenen technischen Leistungen
- IT- und Fachanwendungs-Know-how
- Ausrüstung des Unternehmens
- Kosten und Termine
- Gewährleistung

AnBew_4 Beurteilung der Angebote

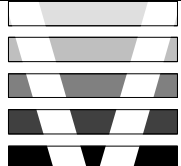
Die Beurteilung der Angebote erfolgt zunächst über die K.-o.-Kriterien. Die danach verbleibenden Angebote werden über den Kriterienkatalog einander gegenübergestellt.

AnBew_5 Auswahl und Begründung

Sofern die Beurteilung über den Kriterienkatalog eine Auswahl bereits vorwegnimmt, ist hier keine Begründung erforderlich. Liegen jedoch Anbieter für eine klare Entscheidung zu nahe zusammen oder hat eine Auswahl strategische Bedeutung, so ist für die Projektdokumentation die getroffene Wahl nachvollziehbar zu begründen.

8.5.4 Kosten-/Nutzenanalyse (KNA_)

Die Ergebnisse der Kosten-/Nutzenanalyse dienen als Grundlage für anstehende Entscheidungen bzw. als Dokumentation für die getroffene Entscheidung. Eine Kosten-/Nutzenanalyse wird durchgeführt zur Bewertung des wirtschaftlichen Einsatzes der IT aus Nutzersicht, zur Bewertung alternativer technischer Realisierungswege und zur Bewertung planerischer und organisatorischer Möglichkeiten. Prinzip der Kosten-/Nutzenanalyse ist eine monetäre Bewertung von Kosten und Nutzen, wobei die beeinflussenden Kriterien differenziert gewichtet werden können.

Seite	8-62	<p style="text-align: center;">VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM</p> 
	Juni 1997	

Die Kosten-/Nutzenanalyse enthält Aussagen zu folgenden Punkten:

- Kriterienkatalog,
- Daten zur Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Barwerte und Ermittlung des Kapitalwertes
- Risikoabschätzung
- Dringlichkeitskriterien
- Strategische Kriterien

Im Bereich der öffentlichen Verwaltung wird die Durchführung der Kosten-/Nutzenanalyse durch die IT-WiBe (Band 26 der KBSt-Schriftenreihe „Empfehlungen zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen beim Einsatz der IT in der Bundesverwaltung“) geregelt.

8.5.5 **Arbeitsauftrag** (*ArbAuf_*)

Der Arbeitsauftrag enthält alle für einen Mitarbeiter relevanten Informationen zur Erledigung der ihm gestellten Projektaufgabe. Der Arbeitsauftrag soll in der Regel in schriftlicher Form vorliegen.

ArbAuf_2 **Beschreibung der gestellten Aufgabe**

- Identifikation und Beschreibung der Aktivität
 - Titel der Aktivität
 - Beschreibung der Tätigkeit
 - Beschreibung der Ergebnisse
 - Technisches Umfeld
(Ausgangsprodukte, Einordnung der Ergebnisse in die Systemstruktur, Schnittstellen, usw.)
- Soll-Vorgaben
 - Geplante Dauer der Aktivität
 - Start- und Endetermin
 - Erwartete Zwischenberichte
- Abstimmnotwendigkeiten

Dieses Kapitel enthält inhaltliche und terminliche Angaben über Zulieferungen und Beistellungen, Austausch von Ergebnissen, gemeinsame Tätigkeiten mehrerer Mitarbeiter, Absprachen über technische Details und Schnittstellen.

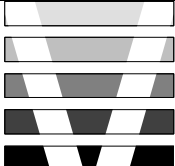
- Ansprechpartner

ArbAuf_3 **Ergänzende Unterlagen**

- Auszug aus dem Projekthandbuch oder Verweis auf das Projekthandbuch zur Beschreibung der Aktivität und der zu bearbeitenden Produkte
- Verweis auf erforderliche Methoden- und Werkzeugbeschreibungen
- Verweis auf anzuwendende Richtlinien und Standards

8.5.6 **Berichtsdokumente**

Unter den Berichtsdokumente werden die nicht nachzuführenden Arbeitspapiere Protokoll, Sachstandsbericht, Projektabschlussbericht und Sachbericht, Aktennotiz, Interne Mitteilung und Einladung zusam-

	VORGEHENSMODELL Teil 1: Regelungsteil Produktmuster Produkte des Submodells PM	Seite 8-63
		Juni 1997

mengefaßt. Sofern im Unternehmen nicht bereits bindend vorgeschriebene Formulare für das Berichtswesen eingeführt sind, werden Leer- bzw. Muster-Formulare den Projektbeteiligten über das Projekthandbuch zugänglich gemacht.

8.5.6.1 Protokoll (*Prot_*)

Das Protokoll ist eine schriftliche Dokumentation über den Verlauf und die Resultate einer Besprechung.

8.5.6.2 Sachstandsbericht (*SStB_*)

Beim Sachstandsbericht handelt es sich um einen Bericht des Auftragnehmers an den Auftraggeber über den Stand des Projektes im Abgleich zum Projektplan. U. a. enthält dieser Bericht Informationen

- über den Arbeitsfortschritt,
- über erledigte und noch ausstehende Tätigkeiten mit einer Gegenüberstellung der Planwerte,
- über Schwierigkeiten und Neuerungen im Projekt und
- gegebenenfalls über Inhalt und Ursache einer Änderung des Projektplans (personelle Besetzung, Termine) und Veränderungen in der Aufgabenstellung und -abgrenzung.

8.5.6.3 Projektabschlußbericht (*PAB_*)

Der Projektabschlußbericht ist eine besondere Ausprägung des Sachstandsberichtes, der eine Gesamt-schau über den Projektverlauf bietet und gemeinsam mit dem entwickelten Produkt übergeben wird. Es sollte außerdem ein Hinweis enthalten sein, wie mit den Projektergebnissen und -produkten (im Hinblick auf nachfolgende SWPÄ-Projekte) weiter verfahren wird.

8.5.6.4 Sachbericht (*SaB_*)

Der Sachbericht hat technische Gutachten, Stellungnahmen oder Bewertungen zum Inhalt. Dies können sein: Dokumentation der Risikoanalyse oder alternativer Maßnahmen inkl. einer Bewertung, Markt-sichtung und Gutachten über verwendbare Fertigprodukte, Vergleiche von technischen Lösungen, Realisierbarkeitsuntersuchungen, usw.

8.5.6.5 Aktennotiz (*AktNo_*)

Die Aktennotiz ist ein Bericht über technische oder administrative Belange von projektübergreifendem Interesse, die den Projektverlauf aus Management-Sicht oder die Systementwicklung aus technischer Sicht in entscheidendem Maße mitbestimmen und zu Projektbeginn noch nicht bekannt oder entscheidbar waren.

8.5.6.6 Interne Mitteilung (*IntMit_*)

Hierbei handelt es sich um eine projektinterne Mitteilung technischen oder administrativen Inhalts, die von jedem Projektmitarbeiter ohne vorherige Absprache verfaßt werden kann.

8.5.6.7 Einladung (*Einl_*)

Eine Einladung schreibt alle notwendigen organisatorischen Daten für die verschiedensten Arten von Zusammenkünften innerhalb des Projektes fest und muß genaue Angaben über das jeweilige Thema und das angestrebte Ziel enthalten.