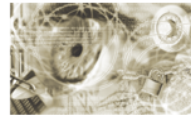




Bundesamt
für Sicherheit in der
Informationstechnik



Band B, Kapitel 1: Meta-Ebene

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
Postfach 20 03 63
53133 Bonn

Tel.: +49 22899 9582-0

E-Mail: hochverfuegbarkeit@bsi.bund.de

Internet: <https://www.bsi.bund.de>

© Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	5
2	Potentialanalyse unter Verlässlichkeit / Verfügbarkeitsaspekten.....	8
2.1	Reifegrade und HV-Prinzipien.....	8
2.2	Optimierung des Verfügbarkeitspotentials auf der Basis generischer Prozessmodelle.....	9
2.3	Hohes Verfügbarkeitspotential in verlässlichen Architekturen.....	10
3	Potential-Optimierung zur Förderung der Verlässlichkeit.....	13
4	Potential-Orientierung auf der Meta-Ebene	14
5	Potentialstufenmodelle für einzelne Architekturen als Ausgangsbasis für das Service-Design.	17
	Anhang: Verzeichnisse.....	19
	Abkürzungsverzeichnis.....	19
	Glossar.....	19
	Literaturverzeichnis.....	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schichtenmodell mit Meta-Ebene.....	5
Abbildung 2: Reifegrade und Prinzipien.....	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Potential-Dimension.....	6
Tabelle 2: Prozessgebiete nach ITIL mit hohem Verfügbarkeitspotential.....	10
Tabelle 3: Prozessgebiete ITIL&CobiT mit zentraler Bedeutung für die Verlässlichkeitsoptimierung	10
Tabelle 4: Architektur (Technik)-Potentiale.....	12
Tabelle 5: Skalierte Architektureigenschaften als Indikatoren für Potentiale.....	15

1 Einführung

Die Meta-Ebene ist der Marktplatz der Anforderungskonformität auf dem sich Anforderungsqualität und die Qualität des Service-Angebotes treffen. Sie ist jene Ebene im Schichtenmodell beim Design von HV-Architekturen, in die jede einzelne Ressource und Komponente bzw. jeder einzelne Prozess ihr bzw. sein Potential einbringt, um einen IT-Service oder eine IT-Dienstleistung auf dem geforderten Niveau zu liefern. Sie wird geprägt von den in der Organisation wirksamen Potentialen, die hier als Indikatoren für die Qualität von Organisationskultur, Technikpotentialen und Professionalität der Leistungen einer Organisation angesehen werden. Potentiale dienen als qualitative Indikatoren der Steuerung von IT-Leistungen im Rahmen der IT-Governance.

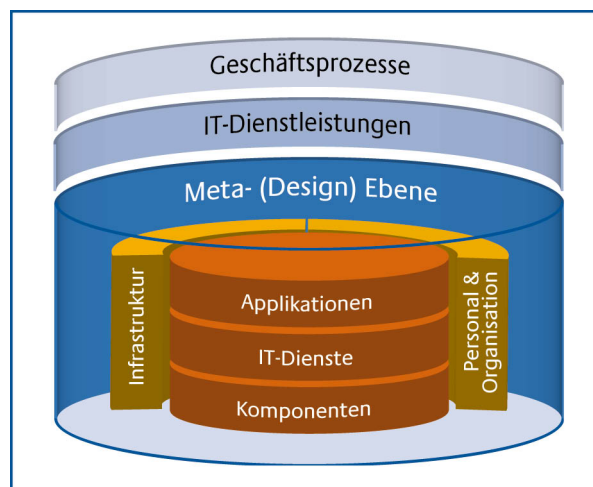


Abbildung 1: Schichtenmodell mit Meta-Ebene

Eine anforderungskonforme Service-Qualität ist für den Betrieb kritischer Geschäftsprozesse unerlässlich. Daher ist bereits beim Design von IT-Services für eine hinreichende Transparenz der Qualität der Services zu sorgen. Defizite fallen sonst regelmäßig erst dann auf, wenn auftretende Probleme abgestellt werden müssen. Akute Probleme dürfen nicht zu Verzögerungen im Ablauf der Geschäftsprozesse führen, sondern die Services der IT müssen diese dennoch anforderungskonform bedienen. Während Technik-Potentiale die Anforderungen an die Verlässlichkeit der Services häufig erfüllen können, werden in der Praxis vorliegende Organisations-Potentiale diesen oft nicht gerecht. Es stellt sich letztlich das Problem, jene Bereiche zu identifizieren, in denen die nutzbaren Potentiale unter den Anforderungen liegen und daher optimiert werden müssen. An dieser Stelle sind Ansätze gefordert, welche die in der Organisation Verantwortlichen in die Lage versetzen, Technik- und Organisationspotentiale zu analysieren und zu bewerten. In der Meta-Ebene werden daher beim Design hochverfügbarer IT-Services jene Prozesse und Indikatoren platziert, die für eine hinreichende Transparenz und Steuerbarkeit der IT sorgen.

Für die Betrachtung von Organisationspotentialen lassen sich grundsätzlich drei Dimensionen unterscheiden, in denen Potentiale erworben und genutzt werden können:

<i>Dimension</i>	<i>Ebene</i>	<i>Inhalt</i>
Kulturdimension	Leistungsebene	Führungskompetenz
	Strategie	Bewusstsein, Grundsätze; Zielvorgaben
		Kommunikation
	Steuerung	Ziel-, Entscheidungs- und Ergebnis-Transparenz
	Organisation	Prinzip der lernenden Organisation, Leitlinien (Policies)
		Teambildung und Koordination
	Standards	Best Practices, Verfahren, Prozesse, Prozesssteuerung
		Architekturen
Personal-Dimension	Mitarbeiter	Skills k& Expertise
		Kreativität und Motivation
	Wissensbasis	Aktualität der Kenntnisse, spezifisches Know-how
Ressourcen-Dimension	Information	Datenbasis als Dokumentation der Wissensbasis, Dokumentation der Prozesse, Anleitungen, Vorlagen, Muster
	Budget	Investitionsvolumen, Perspektive
	Technik	Infrastruktur
	Architektur- und Anwendungsdesign	Realisierte Potentiale in prägenden Merkmalen (z.B. Redundanzgrad)

Tabelle 1: Potential-Dimension

Die vorstehende Aufzählung erfolgt ohne Anspruch auf Vollständigkeit und soll verdeutlichen, dass es vielfältige interdependente Potentiale gibt, die für die Zielsetzung der Analyse zunächst auf Relevanz zu prüfen und zu identifizieren sind.

Potentiale im Verständnis dieses Kompodiums sind Eigenschaften von Systemen und Prozessen, denen Kriterien zugeordnet werden, die eine Bewertung ermöglichen, mit welcher Verlässlichkeit der Output eines Services erwartet werden kann. Zielsetzung der Potentialanalyse in diesem Kompodium ist die Identifikation, Analyse und Bewertung von Potentialen, die mittelbar oder unmittelbar auf Verlässlichkeit und Verfügbarkeit wirken. Dabei wird Verlässlichkeit als ein Maß für die Qualität von Services (Quality of Services) verstanden:

- die bei technischen Systemen die Zuverlässigkeit als Eigenschaft des Systems beschreibt, mit der bewertet werden kann, wie verlässlich eine erwartete Funktion in einem Zeitintervall erfüllt werden kann (Verfügbarkeit/ex post) und
- im organisatorischen Bereich Verlässlichkeit als Eigenschaft von Prozessen betrachtet, mit der gemessen werden kann, in welcher Qualität Prozessergebnisse von Systemen erwartet werden können (Nachhaltigkeit/Ex Ante)
- Dazu bilden die Potentiale robuster Systeme und robuster Prozesse die wesentliche Voraussetzung, um Ausfälle zu verhindern oder zu überbrücken. Zusätzlich müssen Services mit Fähigkeiten versehen werden, sich selbst in betriebsbereiten Zustand zu halten und bei Abweichungen vom Zielzustand korrigierende Prozesse anzutriggern

Während die technische Zuverlässigkeit auf der Grundlage von Zeitmessungen und statistischen Aussagen (ex post) als Zeitraum (MTBF) quantitativ beziffert werden kann, ist für den organisatorischen Bereich nur eine qualitative Bewertung möglich. Dazu orientiert sich dieses Kompodium an Reifegradmodellen wie sie mit CMMI¹ eingeführt wurden.

¹ <http://cmminstitute.com/>

2 Potentialanalyse unter Verlässlichkeit / Verfügbarkeitsaspekten

2.1 Reifegrade und HV-Prinzipien

Dieses Kompendium definiert Prinzipien der Verfügbarkeit, die wesentlich die Potentiale der Architekturen bestimmen. Auf diesen Prinzipien basieren die in den Bänden G und AH dargestellten Verfügbarkeitsmaßnahmen des Maßnahmenkataloges und die HV-Architekturen. So erhöhen z.B. die Basis-Prinzipien Robustheit und Redundanz das Verfügbarkeits- und Verlässlichkeitspotential von Architekturen. Die Prinzipien der Verfügbarkeit lassen sich in ihrer Wirkung auf die jeweilige Potentialstufe, wie folgt abbilden:

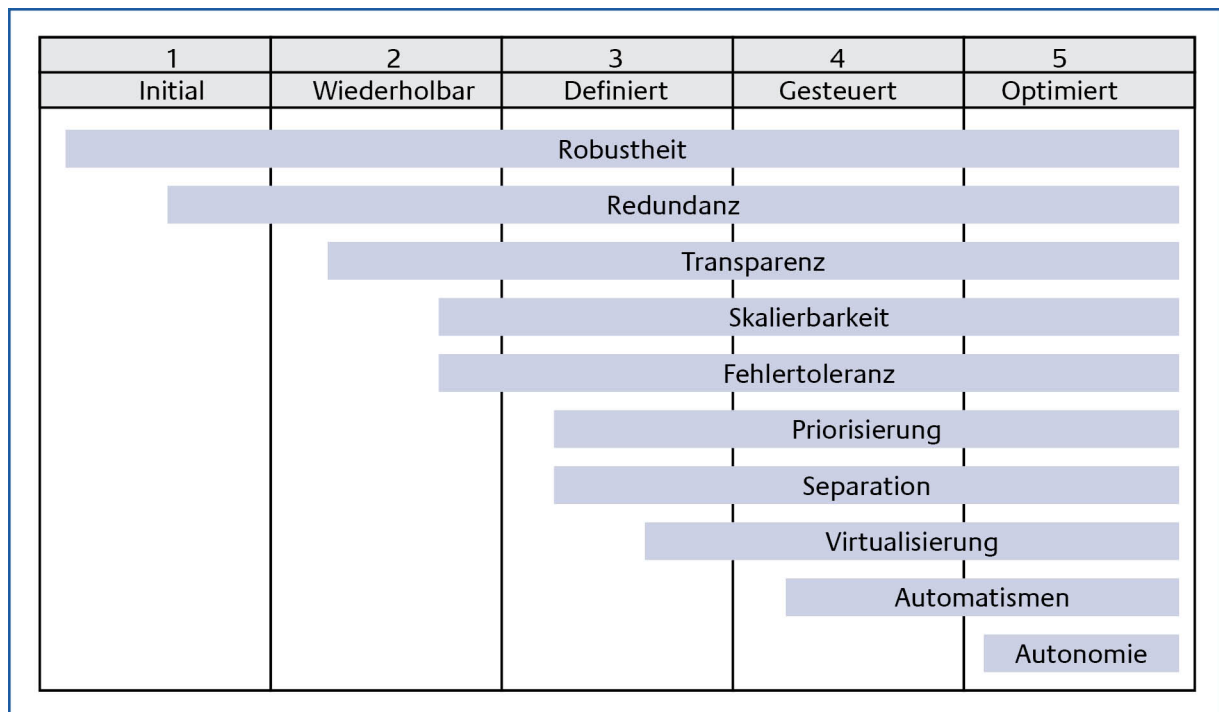


Abbildung 2: Reifegrade und Prinzipien

Die Kombination von Maßnahmen, die höherwertigen Prinzipien entsprechen, lässt regelmäßig eine deutliche Verbesserung des Verfügbarkeitsniveaus erreichen. Im Bereich komplexer HV-Architekturen kommen Maßnahmen-Cluster zum tragen, welche Basis-Prinzipien (Robustheit & Redundanz) mit höherwertigen Prinzipien (Skalierbarkeit & Virtualisierung) kombinieren und damit Ausfälle weitgehend automatisch überbrücken können. Da die Prinzipien nicht trennscharf Reifegraden zugeordnet werden können, wird die Bestimmung von Prozess- oder Architektur-Potentialen allein auf der Basis von Prinzipien nicht immer möglich sein, für die Bewertung der Reife werden daher weitere Attribute und Indikatoren wie z.B. die Prozessintegration herangezogen.

2.2 Optimierung des Verfügbarkeitspotentials auf der Basis generischer Prozessmodelle

CobiT und ITIL sind generische Prozessmodelle der IT-Governance, die auf der Basis strategischer Geschäftsziele den Fokus der IT-Steuerung auf die Erreichung dieser Ziele und auf die Steigerung von Effizienz und Effektivität lenken. Ziele, für einen nachhaltigen und verlässlichen IT-Einsatz zu sorgen sowie die Verfügbarkeit von IT-Services zu optimieren, sind darin eingeschlossen. Dazu werden zielgerichtete IT-Prozesse definiert, die durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess ergänzt werden. Das Leitziel Transparenz der IT-Leistungen finden wir in den HV-Prinzipien wieder. Diese Ansätze liegen kongruent zu den Zielsetzungen dieses HV-Kompodiums. Die strategische Ausrichtung erfolgt auf der Basis der Anforderungen des Geschäftsbetriebes und beeinflusst damit das Design verlässlicher Services. Mit dem Wachsen der Anforderungen an die Verlässlichkeit muss zwangsläufig der MTTF-Wert steigen, wodurch ein Indikator für die Überwachung und Steuerung identifiziert ist. Die Sicherstellung der Kontinuität kritischer Geschäftsprozesse ist eine strategische Anforderung, deren Indikation in der Dauer der Verzichtbarkeit notwendiger IT-Services liegt. MTTR und MTTF werden damit zu zentralen Indikatoren für die Steuerung hochverfügbarer IT-Services. Das HV-Kompodium schafft die Grundlage, Optimierungspotentiale im IT-Design und im Organisationsdesign zu identifizieren, zu priorisieren und zu erreichen. Für die Bewertung nach dem HV-Kompodium liefert CMMI die Basis für die notwendigen Bewertungs- und Steuerungsinstrumente. Die Bewertung des IST (PHASE I) im Bereich der IT-Organisation greift auf diese Bewertungsmodelle zurück, und betrachtet ausgewählte Prozessgebiete aus CobiT bzw. ITIL, die eine besondere Förderung Verfügbarkeit und Verlässlichkeit liefern. Für Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit des IT-Einsatzes ergeben (z.B. ROI-Analyse) wird empfohlen, sich an den entsprechenden Prozessgebieten aus CobiT zu orientieren und den hier dargestellten Bewertungsansatz darauf zu übertragen. Auch kann umgekehrt die Bewertung von „Fähigkeits-Reife-Graden“ nach Cobit5(Process Capability Maturity Modell) auf die Bewertung der Verlässlichkeit übertragen werden

CobiT führt den Aspekt des Prozesspotentials ein, in dem eine Aussage darüber getroffen wird, inwieweit die Organisation in der Lage ist, die geforderten Ziele verlässlich und nachhaltig zu erreichen. Aus der Gesamtschau der Reife aller 37 Prozessgebiete kann die Professionalität der unterstützenden IT-Prozesse abgeleitet werden. Um eine Aussage im Hinblick auf das Verlässlichkeitspotential zu ermöglichen, wurden die verfügbarkeits- und verlässlichkeitsrelevanten CobiT-Prozesse einer Experteneinschätzung unterzogen und eine Priorisierung unter dem Aspekt Verlässlichkeit vorgenommen.

ITIL ist das Referenzmodell der IT-Governance für das professionelle IT-Management und trägt mit seinem Best-Practice-Ansatz dazu bei, qualitativ hochwertige IT-Prozesse für das IT-Servicemanagement zu entwickeln. Ziel ist die optimale Unterstützung der Geschäftsprozesse aus Sicht der Kunden durch geeignete IT-Services. Der Ansatz entspricht dem zunehmenden Bedürfnis, die Effizienz und Effektivität der Organisationsbereiche objektiv, präzise und zuverlässig zu ermitteln. Ein wesentliches Ziel, das mit der Einführung von ITIL in einer IT-Organisation verfolgt wird, ist die objektive Messbarkeit der IT-Service- und Prozessqualität. Durch geeignete Kennzahlen sollen kontinuierliche Verbesserungen belegt werden. Die vorstehend beschriebene CobiT-Sichtweise erfährt durch ITIL eine sinnvolle Ergänzung, um Prozesse und Architekturen zu gestalten, die ein Optimum an Verlässlichkeit liefern. Die Stärke von ITIL liegt in detaillierten Prozessbeschreibungen für den professionellen und nachhaltigen IT-Einsatz.

Eine vergleichende Einschätzung der Relevanz der Prozessgebiete nach CobiT bzw. ITIL zur Förderung der Verlässlichkeit wurde in einer Expertenrunde durchgeführt. Die Einschätzungen

basieren auf einer Nutzwertanalyse, die Ergebnisse aus der Sicht auf ITIL sind in nachstehender Tabelle zusammengefasst:

<i>Nutzwert</i>	<i>Prozess</i>	<i>Zielbereich MTTF/MTTR</i>
7,7	Availability Management	MTTF
7,57	Event & Incident Management	MTTF&MTTR
6,88	Problem Management	MTTF&MTTR
6,71	Change Management	MTTR
6,2	IT-Service Continuity Management	MTTF&MTTR
5,7	Service-Level-Management	MTTF&MTTR
5,46	IT-Operation/Facility Management	MTTF
4,92	Configuration Management	MTTR
4,6	Capacity Management	MTTF

Tabelle 2: Prozessgebiete nach ITIL mit hohem Verfügbarkeitspotential

Aus der Sicht beider Prozessmodelle wurde in der Expertengruppe abschließend das Verlässlichkeitspotential aller als relevant erkannten Prozesse ermittelt. Der ermittelte Potentialwert trifft letztlich eine Aussage dazu, welche Bedeutung das Prozessgebiet nach CobiT bzw. ITIL für einen verlässlichen und nachhaltigen IT-Betrieb im Sinne einer Optimierung des Verfügbarkeitspotentials besitzt. Unter Berücksichtigung des ITIL/Cobit-Mappings fasst die nachstehende Tabelle das Gesamtergebnis zusammen:

<i>Rang</i>	<i>Potentialwert</i>	<i>CobiT</i>	<i>ITIL</i>
1	38,5	Assess & Manage Risks (Anforderungsanalyse)	Capacity Management/ Availability Management
2	37,85	Service Desk&Incident Management	Event & Incident Management
3	31	Manage Continuity	IT-Service Continuity Management
4	29,81	Manage Operations	IT-Operation/Facility Management
5	28,5	Manage Service Agreements	Service-Level-Management

Tabelle 3: Prozessgebiete ITIL&CobiT mit zentraler Bedeutung für die Verlässlichkeitsoptimierung

Es leuchtet ein, dass die Prozessgebiete mit den höchsten Potentialwerten die höchsten Beiträge zur Förderung der Verlässlichkeit liefern. Damit wird auch eine Priorität für die Umsetzung der Prozesse geliefert, um den Risiken angemessen zu reduzieren. Der aus den vorstehenden Überlegungen resultierende Ansatz zur Optimierung der Verlässlichkeit ist im Band G Kapitel 3 „IT-Steuerung“ dargestellt. Das HV-Kompendium eröffnet mit diesem Ansatz einen Weg zur Optimierung der verfügbarkeitsrelevanten Prozesse und Architekturen und zur Steigerung der Verlässlichkeit. In der Meta-Ebene konkretisiert sich der damit grundlegende kontinuierliche Verbesserungsprozess in der Betrachtung und Analyse von Potentialen.

2.3 Hohes Verfügbarkeitspotential in verlässlichen Architekturen

Für die Differenzierung der Verfügbarkeitspotentiale in der technischen Säule liegen in der Praxis etablierte Ansätze vor, die eine Klassifikation nach Verfügbarkeitsstufe vornehmen (Uptime Institute², BITKOM³). Zentrales Qualitätsmerkmal in der Klassifizierung nach Uptime Institute ist die Betrachtung der Redundanzgrade zentraler technischer Komponenten. Die Klassifizierung der

² http://en.wikipedia.org/wiki/Uptime_Institute#Tier_Certifications

³ http://www.bitkom.org/de/publikationen/38337_42509.aspx

BITKOM bezieht darüber hinaus weitere organisatorische Qualitätskriterien wie Gefahrenmanagement und „Service“ im Sinne von Dokumentation, Wartung und Reaktion auf auftretende Ereignisse ein.

Dieses Kompodium greift den ganzheitlichen Ansatz der IT-Governance auf, die Informations- und Technologiearchitektur sowie die Prozessarchitektur an den strategischen Zielen des Geschäftsmodells zu entwickeln. Damit werden Verlässlichkeit und Nachhaltigkeit tragende Ziele für die IT-Architekturen, die neben dem Einsatz verlässlicher Technik auch robuste Prozesse erfordern, um die Anforderungen kritischer Geschäftsprozesse zu erfüllen. Somit wird ein Optimierungsprozess angestoßen, mit dem sich Architekturen der technischen und der organisatorischen Säule von einer initialen Ausgangslage an Standards ausrichten und zu einem optimierten Potential weiter entwickeln.

Auf der Basis der in Kapitel G7 „Prinzipien“ dargestellten HV-Prinzipien, werden für die Definition von Potentialstufen im Bereich der Technik Qualitätsmerkmale wie folgt skaliert:

- Basis Redundanz,
- Robustheit,
- Software-Integration,
- Automatismen insbesondere mit Trigger in organisatorische Prozesse (Technik/Organisations-Integration),
- Verhinderung von Ausfällen/Stillstand (Risikoreduktion),
- Integration von Continuity Management und kontinuierlicher Verbesserungsprozesse.

Die Potentiale der technischen Architektursäule werden damit entscheidend geprägt durch das Zusammenspiel der eingesetzten Ressourcen mit den notwendigen Prozessen zur Reduzierung der Risiken und der Reaktion auf Einschränkungen und Ausfällen für die Geschäftsprozesse. Dieses Zusammenspiel verfolgt durchgängig die Ziele der Verbesserung von Verlässlichkeit und Kontinuität und wird zum prägenden Architekturmerkmal in hochverfügbaren Umgebungen. Die Wertigkeit der Prinzipien zur Optimierung von Verlässlichkeit korreliert hoch mit dem Potential von Architekturen. Für die Bewertung der Architekturpotentiale stehen im Band AH Kapitel 1 Referenzarchitekturmodelle zur Verfügung. Die Berücksichtigung der vorgenannten Qualitätsmerkmale führt zu dem nachstehenden Potentialstufenmodell für die Bewertung der Architektur-Potentiale:

Reife- grad	1	2	3	4	5
Prinzip	Robustheit Redundanz	Transparenz Skalierbarkeit Fehlertoleranz	Priorisierung Separation Virtualisierung	Automatismen	Autonomie
Archi- tektur- eigen- schaften	Funktion erfüllt durch Basis- Technologie	Zusammen- wirken von Komponenten (z. B. durch Software- Integration)	Definition Soll-Vorgaben (Integration org. Aspekte)	Prozess- Integration/ Steuert Technik (Überwachung der Soll-Werte/ Soll-Ist- Vergleich)	KVP- Integration (Technik/ Prozess)
Zeit- aspekt im Event Management	Stillstand	Manuelle Reaktion	Meldung der Überschreitung Soll-Vorgabe	Automatische Reaktion vor Überschreitung Soll-Vorgabe	Anstoß aller abhängigen Prozesse

Tabelle 4: Architektur (Technik)-Potentiale

3 Potential-Optimierung zur Förderung der Verlässlichkeit

Auf der Basis der HV-Prinzipien sind Architekturen zu entwickeln, die zunächst auf robusten Komponenten aufbauen, und dann auf Redundanzen ausgedehnt werden. Ein proaktives Monitoring mit entsprechenden Prozessen zur schnellen Fehlererkennung und Beseitigung ist in jeder beteiligten Service-Architektur mit Schnittstellen zum Event- und Incident Management zu realisieren. Zur Wahrung einer hohen Kontinuität der Geschäftsprozesse sind bei hohen Anforderungen automatische Reaktionen vorzusehen. Zur Erreichung hoher und höchster Verfügbarkeiten ist weiter ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess einzuführen, wie er auch mit dem IT-Governance-Ansatz erforderlich wird. Im Umfeld der Hochverfügbarkeit sind dazu alle Prozessgebiete mit hoher Korrelation zu Verlässlichkeit zu bedienen. Wesentlich auf den hohen Potentialstufen ist, dass ein IT-Service-Management auf der Basis messbarer Indikatoren eingeführt wird, die eine IT-Steuerung ermöglichen. Die Steuerung von IT-Services erfolgt auf der Basis von Indikatoren und der Bewertung von Potentialen. Die Potentialanalyse mit der Bewertung des Ressourcenpotentials und dem anschließenden Soll-Ist-Vergleich zeigt Stärken und Schwächen auf und lässt Optimierungspotentiale sichtbar werden und in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess überführen. Mit diesen Betrachtungen in der Meta-Ebene wird die Möglichkeit eröffnet, Architekturen gezielt auf Verlässlichkeit auszurichten („Design for Reliability“) und zu optimieren. Neben den grundlegenden Aspekten wie Robustheit und Redundanz von eingesetzten Ressourcen werden damit Aspekte des Risikomanagements zu tragenden Säulen im Architektur-Design. Zum Design von IT-Dienstleistungen werden Architekturmodelle zu einem System-Modell komponiert, die wesentliche Potentiale zur Gewährleistung der Verlässlichkeit beisteuern. Dieses Kompodium stellt einen Katalog von Architekturmodellen bereit, der fortgeschrieben werden soll. Diese Architekturmodelle sind in der Meta-Ebene besonders geprägt durch Potentiale, die Verlässlichkeit ausmachen, und basieren im wesentlichen auf den Eigenschaften Robustheit, Redundanz und Transparenz.

4 Potential-Orientierung auf der Meta-Ebene

Potentiale sind messbare Zielgrößen, die sich an den Anforderungen der Geschäftsprozesse und den strategischen Geschäftszielen orientieren. Sie sind Voraussetzung für ein professionelles IT-Service Management und die IT-Steuerung. Im Rahmen der Fortschreibung dieses Kompendiums wurden Kriterien erarbeitet, die hoch mit Verfügbarkeit, Verlässlichkeit und Nachhaltigkeit korrelieren.

Für Organisationsarchitekturen werden Anforderungen an einzelne Prozesse beschrieben, die hinsichtlich Management und Steuerung auf Entwicklungsstufen abstellen. Bei der Skalierung wird davon ausgegangen, dass sich Prozesse von einer initialen Ausgangslage zu einem optimierten Potential entwickeln. Den Kriterien Verfügbarkeit und Verlässlichkeit werden Attribute wie Redundanz, Robustheit oder Transparenz zugeordnet, die sich in den HV-Prinzipien wiederfinden. Eine Organisationsarchitektur muss im Entwicklungsstadium ihrer Prozesse der Anforderungsqualität der Geschäftsprozesse genügen und spätestens bei hohen Anforderungen Aktivitäten zur Steuerung und Kontrolle der Prozesse enthalten. Die Definition von Potentialstufen über Technik- bzw. ArchitekturPotentiale hebt darauf ab, Technik und Prozesse soweit zu integrieren, dass ein optimiertes Potential erreicht werden und in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess gehalten werden kann. Um Nachhaltigkeit und Verlässlichkeit zu gewährleisten, muss sich jede Organisations- oder Technologiearchitektur an den Erfordernissen der Geschäftsprozesse messen lassen und eine adäquate Potentialstufe erreichen.

Potential-Analyse in der Meta-Ebene					
Schutzbedarf	Potentialstufe	Beschreibung	Merkmal 1	Merkmal 2	VK-Klasse
Gering	1	Keine besonderen Anforderungen an die Verfügbarkeit	Robuste Komponenten		VK 0 95 %
Normal	2	Standardsicherheit nach IT-Grundschutz	Partielle Redundanz; einpfadig	SPoFs vorhanden	VK 1 99 %
Hoch	3	IT-Grundschutz + empfohlene Bausteine für hohen Verfügbarkeitsbedarf, ergänzt durch Risikoanalyse und HV-Maßnahmen	Redundanz n+1; zweipfadig bei IT-Verkabelung	Systematische Überwachung zur Identifikation und Beseitigung von SPoFs	VK 2 99,9 %
Sehr hoch	4	Einführung des IT-Grundschutzes für Objekte; Verfügbarkeit hoch; Hochverfügbarkeitsanforderungen ergänzt durch HV-Maßnahmen	Vollredundanz 2*n; zweipfadig bei Energieversorgung; getrennte Brandabschnitte	Systematisches Management auf der Basis von Indikatoren (SLM); Optimierung nach 2*(n+1)	VK 3 99,99 %
Höchstverfügbar	5	Hochverfügbares Design auf der Basis HV-Kompodium	Vollredundanz; Mehrpfadigkeit; jeder Pfad n+1 also 2*n+1; Georedundanz & Wartungsredundanz	Systematische Steuerung und Optimierung nach allen technischen und organisatorischen Gesichtspunkten	VK 4 99,999 %

Tabelle 5: Skalierte Architektureigenschaften als Indikatoren für Potentiale

Die Potentialorientierung bei dem Design von IT-Services ist Voraussetzung dafür, dass Geschäftsprozessen anforderungskonforme IT-Services zur Verfügung stehen. Ist dies nicht der Fall, sind negative Auswirkungen auf Verfügbarkeit und Verlässlichkeit der Geschäftsprozesse die Folge, welche die Risiken für die Geschäftsziele erhöhen. Dies gilt es durch die Auswahl geeigneter Architekturen zu vermeiden. Bei kritischen Geschäftsprozessen wird die anforderungskonforme Qualität einer Architektur maßgeblich von den Reaktions-Prozessen bei Schadensereignissen bestimmt. Die Integration von Management und Reaktionsprozessen zur Steuerung und Kontrolle des Services ist damit unerlässlich.

– Redundanz

Im Umfeld der HV-Technologie ist die Redundanz ein wesentliches Prinzip. Redundante Mittel in Kombination mit leistungsfähigen Mechanismen führen zu Fehlertoleranz und Ausfallsicherheit.

– Fehlertoleranz

Fehlertolerante Systeme gewährleisten die Dienstleistung auch im Fall von Störungen und erlauben die Fortführung der Prozesse bei Ausfällen von Teilsystemen.

– Robustheit

Robustheit beschreibt die Fähigkeit auf äußere Störeinflüsse so zu reagieren, dass diese nicht zu Ausfällen führen. Robustheit wird meist durch Verwendung hochwertiger Materialien und robustem Design der Hardware- und Software-Architekturen erreicht.

– Separation

Separation ermöglicht eine Trennung von Services und Ressourcen insbesondere von denen mit geringerer Bedeutung. Dadurch werden spezielle und anforderungsgerechte „HV-Umgebungen“ geschaffen.

– Virtualisierung

Virtualisierung führt eine logische Trennung von Funktion und Struktur durch. Die Bindungen zwischen Hardware und Software, bzw. Applikation und Umgebung werden aufgelöst. Durch Virtualisierung erreicht man mehr Unabhängigkeit und Flexibilität bei der Umsetzung hochverfügbarer Prozesse.

– Transparenz

Transparenz der IT-Ressourcen sorgt gegenüber dem Anwender für ein „Verbergen“ von partiellen Fehlern (Fehlertransparenz) und der Komplexität (siehe auch Virtualisierung). Transparenz in der IT-Organisation schafft Durchschaubarkeit oder Deutlichkeit von organisatorischen Zusammenhängen.

– Automatismen

Automatismen sorgen innerhalb eines HV-Systems durch automatisch ablaufende Regelmechanismen für den Ausgleich von potenziellen Störungen.

– Priorisierung

Priorisierung bedeutet eine Bevorzugung der unternehmenskritischen Prozesse bzw. deren unterstützenden Ressourcen und stellt ein Mittel zur bedarfsgerechten Planung und Umsetzung der benötigten HV-Umgebung dar.

– Skalierbarkeit

Skalierbarkeit ist eine wichtige Voraussetzung bei der Planung und Umsetzung hochverfügbarer IT-Infrastrukturen, da sie die effiziente Implementierung auch bei steigenden Anforderungen sicherstellt.

5 Potentialstufenmodelle für einzelne Architekturen als Ausgangsbasis für das Service-Design.

Die notwendigen Dienstleistungen zur Abwicklung oder Unterstützung der Geschäftsprozesse werden durch die IT-Ressourcen zur Verfügung gestellt. Diese Dienstleistungen sind einerseits in Applikationen repräsentiert, andererseits können sie auch weitere Unterstützungsleistungen sein, wie sie sich z.B. im Help-Desk oder der Programmentwicklung darstellen. IT-Dienstleistungen bilden die abrechnungsrelevante Transferebene zwischen den beiden Betrachtungsebenen „Geschäftsprozess“ und „IT-Ressourcen“, die sich in Service Level Agreements konkretisieren. Nach den generischen Prozessmodellen ITIL bzw. CobiT sind die Business Prozess Services Gegenstand der SLA s und Basis für die betriebliche Kalkulation sowie für die Abrechnung der erbrachten IT-Dienstleistungen. In dieser betriebswirtschaftlich geprägten Sichtweise werden damit Dienstleistungen definiert, die Gegenstand von Verträgen sein können. ITIL führt den Begriff „IT-Service-Management“ ein und umschreibt damit die Ausrichtung der IT an den Erfordernissen der Geschäftsprozesse, den gleichen Grundgedanken verfolgt der SOA Design Ansatz, der funktionale Zusammenhänge zwischen Prozessen und Services über die Schichten Application Layer, Business Prozess Layer, Service Layer und Component Layer erkennt. In der Schnittmenge der Gemeinsamkeiten lassen sich IT-Services in fünf verschiedenen Schichten unterscheiden:

- *Business Process Services* (Schicht I) dienen der Abwicklung oder Unterstützung von unternehmerischen Kernprozessen (Einkauf, Produktion, Vertrieb, Finanzbuchhaltung), werden häufig auch als *Application Service* oder *Applikations-Dienst* bezeichnet.
- *Content und Transaction Services* (Schicht II) stellen Servicefunktionen für die Nutzung in verschiedenen Prozessen zur Verfügung und unterstützen verschiedene Kooperationsprozesse (Informationsbereitstellung und Interaktion: Produktinformationen, Abrechnungsdaten, Interaktion Frontend/Backend)
- *IT Security Services* (Schicht III) sind Betriebsdienstleistungen, welche die Sicherheitsanforderungen der Geschäftsprozesse durch Sicherheitsmechanismen realisieren (z.B. Identifikation/Authentisierung).
- *Communication & Integration Services* (Schicht IV) sind Funktionen in nachrichtenbasierten Anwendungen, die Leistungen synchronisieren und Inhalte standardisieren und eine einheitliche Darstellung beim Informationsaustausch ermöglichen (ESB, Routing), sowie die Umwandlung von Datenformaten (EDI in XML) oder das Suchen und Identifizieren von Marktteilnehmern (Directory Services, SOAP, UDDI) leisten.
- *IT Operation Services* (Schicht V) sind grundlegende Betriebsdienstleistungen, auf denen die anderen Services aufbauen (Service Support, Incident Handling).

Die Schicht I wird in der Praxis der Sichtweise der Nutzer am ehesten gerecht, da bei der Nutzung von Anwendungen die Dienste der darunter liegenden Schichten für den Benutzer transparent bleiben. Der Dienstleistungstransfer auf Ebene I umfasst regelmäßig Services der anderen vier Ebenen.

IT-Security Services können auch als in der Schicht II eingeschlossen angesehen werden, aus Sicht des BSI verdienen diese jedoch eine besondere Schicht.

Die Sichtweise auf die darunter liegenden Schichten spielen sowohl bei der Potentialbewertung sowie bei der Bewertung der Effizienz eine besondere Rolle, da sie den qualitativen Anforderungen der Geschäftsprozesse entsprechen. Dem Aufbau von höherwertigen IT-Services erfolgt über die verschiedenen Schichten, wobei IT-Services jeder Schicht den qualitativen Anforderungen entsprechen müssen. Zur Orchestrierung von IT-Services führt dieses Kompendium Referenzarchitektur-Modelle skaliert über Potentialstufe ein.

Im **Kapitel 1 des Maßnahmenkataloges** (Band M, Kapitel VM 1) finden Sie eine Sammlung von Potentialstufenmodellen für die Analyse der Verfügbarkeits- bzw. Verlässlichkeitspotentiale zentraler Ressourcen und Prozesse. Diese Sammlung wird durch die Architekturmodelle in Band AH Kapitel 1 ergänzt, in denen die Integration von Komponenten- und Prozessmodellen zu verlässlichen Architekturen vorgenommen wurde. Diese Modelle skalieren über Potentialstufen und können als Referenzarchitekturen für das Design hochverfügbarer Architekturen anforderungskonform eingesetzt werden.

Eine Bewertung der Architekturpotentiale erfolgt im Rahmen des HV-Assessments auf der Basis standardisierter Fragenkataloge, welche die Einstufungskriterien als prägende Merkmale von Architekturen abfragen. Prägende Merkmale sind in den vorliegenden Architekturmodellen definiert und sind jeweils Indikatoren für eine bestimmte Potentialstufe der Architektur.

Anhang: Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

Ein komplettes Verzeichnis hierzu findet sich in Band AH, Kapitel 5.

Glossar

Ein komplettes Verzeichnis hierzu findet sich in Band AH, Kapitel 6.

Literaturverzeichnis

Ein komplettes Verzeichnis hierzu findet sich in Band AH, Kapitel 7.