



Bundesamt
für Sicherheit in der
Informationstechnik



Band G, Kapitel 5: Phase I

Ist-Erhebung

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	Einleitung.....	5
2	Phasenziel.....	6
3	Ausgangslage.....	8
3.1	Zielstellung.....	10
3.2	Bewertung im HV-Assessment.....	11
3.3	Vorgehen in der Phase I.....	12
3.3.1	Festlegung des Untersuchungsbereiches.....	12
3.3.2	Bestimmung der Sollvorgabe	14
3.3.3	Datenerhebung.....	14
3.3.4	Bewertung.....	15
3.3.5	Potentialanalyse mittels HV-Assessment.....	16
3.3.6	Ergebnisaufbereitung.....	18
4	Schwachstellenanalyse (optional).....	20
4.1	Identifikation von SPoFs (optional).....	20
5	Beteiligte Rollen.....	22
6	Unterstützung des Vorgehens und Hilfsmittel.....	23
6.1	Datenerhebung.....	23
6.2	Methoden zur Verfügbarkeitsermittlung.....	23
6.3	Werkzeuge zur Verfügbarkeitsermittlung	24
7	Phasenabschluss.....	25
	Anhang: Verzeichnisse.....	26
	Abkürzungen und Akronyme.....	26
	Glossar.....	26
	Literaturverzeichnis.....	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Untersuchungsbereich bei der HV-Analyse.....	6
Abbildung 2:	Standardisiertes Abhängigkeitsmodell für das HV-Assessment.....	11
Abbildung 3:	Vererbung der Potentiale abhängiger Prozessgebiete nach dem Minimalprinzip.....	17
Abbildung 4:	Ergebnisdarstellung im Kiviat-Diagramm.....	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Prozess/Architektur-Potentiale.....	10
Tabelle 2:	Zusammenhang zwischen Schutzbedarf, Potential-Stufe & Stufe der Anforderungsqualität.....	14

1 Einleitung

Die HV-Analyse durchläuft drei Phasen mit denen die Anforderungen aus den Geschäftsprozessen im SOLL mit dem Verfügbarkeits-Delivery der IT-Dienstleistungen im IST verglichen und Ansätze zur Optimierung abgeleitet werden. Die Phase S beschreibt die Verfügbarkeitsanforderungen im SOLL aus Sicht der Geschäftsprozesse. Die Phase I ermittelt die Verfügbarkeiten der IT-Dienstleistungen auf der Basis der eingesetzten IT-Ressourcen und der darauf aufbauenden IT-Services im IST. Die Phase M ermittelt das Delta zwischen SOLL und IST und macht damit Optimierungspotentiale transparent. Zum Ausgleich bestehender Defizite bietet die Phase M ein Vorgehen zur Modellierung von HV-Umgebungen und Analyse weiter bestehender Risiken an. Die Phasen S und I liefern die Basis für eine Verfügbarkeitsoptimierung auf der Grundlage von Architekturmodellen.

In diesem Kapitel wird die Phase I der HV-Analyse zusammenfassend dargestellt. In dieser Phase kommt ein HV-Assessment (siehe Band AH Kapitel 2 "HV-Assessment und Benchmarking“) zur Erhebung der Verfügbarkeitspotentiale zur Analyse der Service-Potentiale auf der Basis der eingesetzten IT-Ressourcen zur Anwendung. Damit wird eine wesentliche Grundlage für die Prognose und für Aussagen geliefert, wie dieser Status gehalten und optimiert werden kann. Sofern ein Service Level Management in der Organisation bereits eingeführt wurde, kann die Prognose des Assessments durch ein quantifizierbares Verfügbarkeits-Ist belegt werden.

Die Vorgehensweise der Phase I wird regelmäßig für existierende HV-Umgebungen durchgeführt, sie ist aber auch für geplante HV-Umgebungen anzuwenden. Bei der Planung von HV-Umgebungen liefert allerdings erst ein erster Modellierungszyklus der Phase M die notwendigen Kriterien und angenommenen Potentiale, um einen Abgleich mit den Anforderungen im Soll durchführen zu können. Gleich, ob für geplante oder bestehende HV-Umgebungen durchgeführt, gilt die grundlegende Erkenntnis, dass das Service-Delivery im IST nicht lediglich von der eingesetzten Technik, sondern wesentlich von der Reife der IT-Prozesse bestimmt wird. Den organisatorischen Aspekten von IT-Planung und IT-Betrieb kommen damit tragende Bedeutung für die Bewertung des IST zu. Im Rahmen des Assessments werden daher sowohl technische als auch organisatorische Aspekte betrachtet. Sofern ein Availability Management in der Organisation etabliert wurde, liefern aus dem Monitoring zugeführten Indikatoren ein zuverlässiges Bild für die Kontrolle und Optimierung des Potentials der IT-Ressourcen und der zur Verfügung gestellten IT-Dienstleistungen. Über die Daten des Service Supports sind diese einzelnen Komponenten zuzuordnen und erleichtern damit die Identifikation von Schwachstellen und Single Points of Failure (SPoF).

In diesem Beitrag wird die Phase I unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte zusammengefasst:

- Phasenziel
- Ausgangslage
- Vorgehen
- Beteiligte Rollen
- Unterstützung des Vorgehens und Hilfsmittel
- Phasenabschluss

2 Phasenziel

Die Phase I dient der Ermittlung des Service Delivery auf der Basis einer qualitativen Potentialbewertung über fünf Potentialstufen. Dieses Ranking ermöglicht eine Prognose inwieweit ein IT-Service mit einem bestimmten Verfügbarkeits-Potential nachhaltig garantiert werden kann. Im Rahmen der Phase I wird ein HV-Assessment durchgeführt, welches das Service Delivery der eingesetzten IT-Ressourcen im Ist auf der Basis unter dem Aspekt „Hochverfügbarkeit“ ausgewählter IT-Services ermittelt und auf eine IT-Dienstleistung aggregiert. Die Phase I zielt in erster Linie auf die Potentialbewertung der IT-Ressourcen mit dem Ziel der Verfügbarkeitsbewertung auf Ebene der IT-Dienstleistungen und nicht auf eine Abhängigkeitsanalyse der Dienstleistungen von einzelnen Ressourcen. Daher wird bei der Analyse der Verfügbarkeit auf Dienstleistungsebene von standardisierten Abhängigkeiten in einem Abhängigkeitsmodell ausgegangen, welches die Basis für die Durchführung des HV-Assessments liefert. Dieses Abhängigkeitsmodell wurde im Expertenkreis (Projekt VAIR) und schafft ein Architekturmodell sowohl mit standardisierten technischen als auch organisatorischen Architekturmerkmalen, die hoch mit Verfügbarkeit korrelieren.

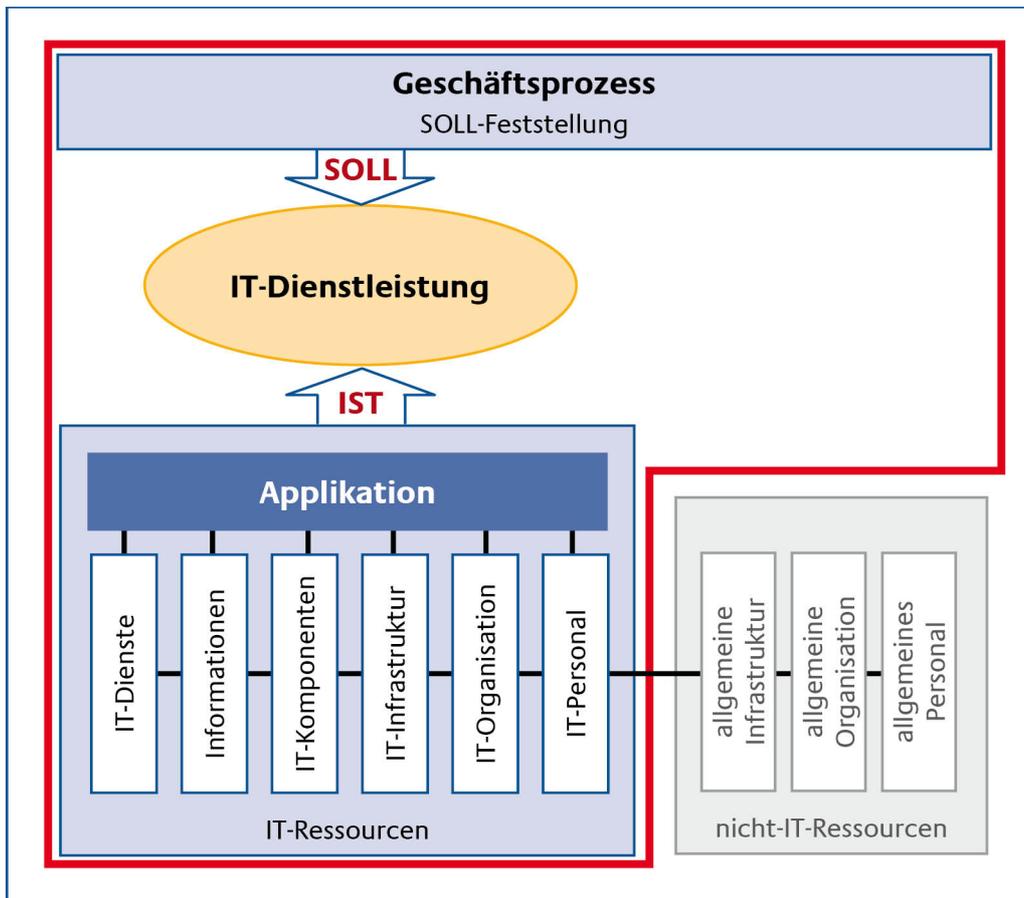


Abbildung 1: Untersuchungsbereich bei der HV-Analyse

Dieses Vorgehen ermöglicht die Identifikation von technischen und organisatorischen Defiziten und Schwachstellen, die sich nachteilig auf die Verfügbarkeit der IT-Dienstleistungen auswirken. Das HV-Assessment in der Phase I weist Defizite auf, die im Rahmen von Detailuntersuchungen auf Single Points of Failure zurückzuführen sind.

Zusammenfassend sind für die Phase I folgende Ziele formuliert:

- Erhebung des Verfügbarkeitspotentials der angebotenen IT-Services,
- Identifikation von technischen und organisatorischen Defiziten und Schwachstellen,
- Indikation von SPoFs

3 Ausgangslage

Eine differenzierte Analyse der Verfügbarkeit wird wesentlich von der Qualität der Datenbasis bestimmt, aus der heraus das Service-Delivery und potentielle Beeinträchtigungen abhängiger Geschäftsprozesse beurteilt werden können. Die Abbildung der Geschäftsprozesse auf IT-Dienstleistungen und auf die genutzten IT-Ressourcen ist nur im Idealfall „auf Knopfdruck“ abrufbar. Bei einem etablierten Configuration Management Prozess können diese Daten aus einer Configuration Management Database (CMDB) entnommen werden. Liegen diese Daten nicht vor, so muss für eine die Abhängigkeitsanalyse einer ausgewählte IT-Dienstleistung in der Dokumentation nachgeforscht, bei Wissenden nachgefragt und die Dokumentation nachgeholt werden. Unterstützung lässt hier ein aktuell gepflegter Datenbestand aus dem GSTOOL [BSIGST] erwarten, der zumindest eine Zuordnung der Informationsverbünde zu den Anwendungen und die Auflösung der Informationsverbünde ermöglicht. Bei einer an CobIT oder ITIL orientierten IT-Prozess-Organisation sollten die Qualitätsparameter für IT-Services in einem Service Level Agreement (SLA) vorliegen. Das SLA ist ein wichtiges Instrument zur Steuerung der Leistungsqualität. Es regelt Umfang von Service, Verfügbarkeits-, Reaktions- und Wiederherstellungszeiten. Dazu sind Prozesse bei Störungen regelmäßig etabliert. Das Service Level Management verfolgt auch das Ziel, Dienstleistungsqualitäten und Verfügbarkeiten zu steuern und zu optimieren. Dazu werden Kriterien festgelegt, um Leistungsqualität und Verfügbarkeiten messen zu können. Da auch Sanktionen bei Nichteinhaltung der Zusagen festgelegt werden, werden diese Kriterien regelmäßig einem automatisierten Monitoring-Prozess zugeführt. Sind SLAs vorhanden und überwacht, so lassen sich daraus die Verfügbarkeitszeiten der Dienstleistung direkt ablesen. Auch liefert ein etablierter Service Operation Prozess aus dem Ticketing System des Service Desk nutzbare Daten für eine Analyse der Verlässlichkeit. Die Durchlaufzeiten bei Event, Incident und Problem Management liefern Hinweise auf Defizite. Das Erkennen der bestehenden Zusammenhänge ist komplex und häufig wird selbst bei Organisationen die sich an ITIL oder CobIT orientieren das Service-Delivery lediglich mit Blick in die Vergangenheit rein quantitativ als Service Delivery bewertet.

Schauen wir uns zunächst die Zusammenhänge näher an:

- Availability (Verfügbarkeit)
ist die Nutzbarkeit eines vereinbarten IT-Services im Soll laut SLA, im Ist laut gemessener Verfügbarkeit, regelmäßig ausgedrückt in den magischen Neunen (99,999%).
- Reliability (Zuverlässigkeit)
ist im engeren Sinne die technische Sicherheit und Robustheit einzelner Komponenten. Eine quantifizierte Aussage hierzu liefert der Wert Mean Time Between Failures (*MTBF*) gemessen in Zeiteinheiten (Stunden).
- Maintainability (Wartbarkeit)
Fähigkeit, Komponenten wieder in den Normalzustand zu setzen (Wartungsfreundlichkeit). Die quantifizierte Aussage hierzu liefert der Wert Mean Time To Repair (*MTTR*) gemessen in Zeiteinheiten (Stunden).
- Serviceability (Servicefähigkeit)
Unterstützung der Service-Nutzer z.B. durch 1., 2. & 3. Level Support (HelpDesk, techn. Support) gemessen in Durchlaufzeiten eines Trouble Tickets.

Immerhin können über eine derartige Datenbasis mit einfachen statistischen Methoden, Leistungs- und Qualitätsparameter von IT-Services auf einzelne Komponenten abgebildet und Schwachstellen identifiziert werden. Allerdings kommt bei einer rein quantitativen Betrachtung die Gesamtschau

der Zusammenhänge zu kurz. Die rein quantitative Bewertung auf der Grundlage einer verstärkt technische Betrachtung greift für eine Risikobetrachtung und -Prognose allerdings zu kurz. Es liegt auf der Hand, dass ohne eine ausreichende Robustheit von organisatorischen Prozessen zum Erkennen und Beheben von Problemen und zur Überbrückung von Ausfällen, die Fähigkeit einen IT-Service in betriebsbereiten Zustand zu halten, eher eingeschränkt ist. Das Fehlen standardisierter Managementprozesse lässt zwei Rückschlüsse zu:

1. die Reife der Managementprozesse und damit das Organisationspotential sind nicht hinreichend ausgeprägt, um höchsten Verfügbarkeitsanforderungen zu genügen;
2. die Komplexität der Analyse der Servicequalität und die Bewertung von Risiken nehmen mit abnehmender Organisationsreife zu.

Für das Vorgehen nach dem Phasenmodell dieses HV-Kompodiums und für das Erreichen eines zutreffender Ergebnisse der Analyse und Bewertung wird im weiteren davon ausgegangen, dass für das Abarbeiten der Phase I

- die SOLL-Anforderungen erhoben und dokumentiert sind (Phase S),
- hilfsweise kann eine Schutzbedarfsfeststellung aus Sicht der Geschäftsprozesse die Anforderungen im SOLL repräsentieren,
- eine aktuelle Dokumentation zur Abbildung der IT-Dienstleistung auf die eingesetzten IT-Ressourcen vorliegt (GSTOOL oder CMDB).

Die Phase I erhebt die Service-Qualität verfügbarkeitsrelevanter Architekturen und Prozesse und stellt diese nicht in Verfügbarkeitszeiten, sondern in einem Rating über fünf Potenzialstufen dar. Im Vergleich mit den Anforderungen, die in der Phase S erhoben wurden, können damit Optimierungspotentiale aufgezeigt werden.

Vorgehen

Eine verlässliche Prognose zum Potential für die Bewältigung von Risiken kann fundiert nur über eine qualitative Analyse erfolgen. Für diesen Analyse-Ansatz setzt dieses HV-Kompodium konsequent auf eine ganzheitliche qualitative Betrachtungsweise, die sich an Technik- sowie an Organisationspotentialen orientiert. Dazu führt dieses Kompodium Architekturmodelle ein, die nach den Verfügbarkeitsprinzipien (z.B. Redundanzgrad) skaliert und in Potentialstufen abgebildet sind. Diese Architekturmodelle beschreiben sowohl technische als auch organisatorische Aspekte, die im HV-Assesement über Indikatoren erhoben werden, die als prägende Merkmale für ein Architekturmodell auf einer bestimmten Potentialstufe stehen. Die Potentialstufenmodelle des HV-Kompodiums (S. HV-Kompodium V 1.6, Band AH Kapitel AH1 „Architekturmodelle“) beschreiben Attribute der Reife für Prozesse und Architekturen, aus denen sich Organisations- und Prozesspotenziale sowie Architekturpotentiale ableiten lassen:

<i>Reife- grad</i>	1	2	3	4	5
	Initial	Wiederholbar	Standardisiert /Definiert	Gemanagt	Optimiert
Prinzip	<i>Redundanz</i>	<i>Robustheit</i>	<i>Skalierbarkeit/ Transparenz</i>	<i>Priorisierung Virtualisierung Separation</i>	<i>Autonomie</i>
Prozesse	Prozesse sind ereignis-getrieben und intuitiv	Prozesse folgen einem festgelegten, robusten Muster	Prozesse sind standardisiert, dokumentiert und kommuniziert	Prozesse werden an Zielvorgaben gemessen und überwacht	Prozesse werden kontinuierlich optimiert
Archi- tektur- eigen- schaften	Redundanz als Basis-Technologie	Zusammenwirken von robusten Komponenten (z. B. Durch Software-Integration)	Technik folgt einem Architektur-standard unter Integration organisatorischer Aspekte	Prozess-Integration/ Steuert Technik (Überwachung der Soll-Werte/Soll-Ist-Vergleich)	Autonome Reaktion unter KVP-Integration
Zeit- aspekt	Stillstand	Manuelle Reaktion	Meldung der Überschreitung Soll-Vorgabe	Automatische Reaktion vor Überschreitung Soll-Vorgabe	Anstoß aller abhängigen Prozesse

Tabelle 1: Prozess/Architektur-Potenziale

Grundlage für die Bewertung der Verfügbarkeit sind Reifegradmodelle, wie sie in den generischen Prozessmodellen als standardisierte Lösung vorgeschlagen werden, den Ursprung hat dieser Bewertungsansatz im Steuerungs- und Prozessmodell CMMI¹. Das HV-Kompodium führt dazu ergänzend Kriterien ein, die mit den Verfügbarkeitszielen Verlässlichkeit und Nachhaltigkeit korrelieren. Es liefert damit die Grundlage für den Einstieg in ein professionelles IT-Service-Mangement und bereitet den Weg für eine umfassende IT-Steuerung auf der Grundlage qualitativer Aspekte.

3.1 Zielstellung

Mit der qualitativen Analyse soll der Reifegrad zentraler technischer und organisatorischer Architekturen bewertet und hinsichtlich

- Verfügbarkeitspotentialen
- Verlässlichkeitspotentialen
- Optimierungspotentialen und
- der Toleranz des Gesamtsystems gegenüber Störungen und Ausfällen (Resilienzpotential)

¹ <http://www.cmmiinstitute.com/>

bestimmt werden.

Dazu wird ein HV-Assessment für die Bewertung der Potentiale durchgeführt. Mit der möglichen Ergänzung durch den Vergleich an einer Benchmark wird die kontinuierliche Bewertung ermöglicht mit der regelmäßigen Überwachung des Verfügbarkeitsstatus und der kontinuierlichen Verbesserung der Potentiale.

Abweichungen vom Soll nach unten identifizieren Bereiche mit Defiziten, die im Zuge von **Detailanalysen**, auf der Basis der Maßnahmeempfehlungen dieses HV-Kompodiums, durch geeignete **Verfügbarkeitsmaßnahmen** umgesetzt werden. Mit der Potentialanalyse werden **Handlungsbedarfe** identifiziert und die Priorisierung von Aktivitäten ermöglicht.

3.2 Bewertung im HV-Assessment

Das HV-Assessment führt eine qualitative Bewertung des Verfügbarkeitspotentials repräsentativer ausgewählter technischer und organisatorischer Bereiche im Überblick durch, die einen essentiellen Beitrag zur Gewährleistung der Verfügbarkeit garantieren. Die Potentialfeststellung beschreibt nicht lediglich die aktuelle Situation im IT-Servicebereich einer Organisation, sondern sie bildet die Grundlage für die Identifizierung wesentlicher Optimierungspotentiale und die Ableitung von Handlungsempfehlungen für das weitere Vorgehen. Die Abbildung auf Reifegrade liefert im Vergleich zum notwendigen SOLL der Service-Qualität eine fundierte Aussage zu Bereichen, in denen das größte Optimierungspotential vermutet wird. Ein Vergleich an der Benchmark liefert zusätzlich eine Begründung für die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs.

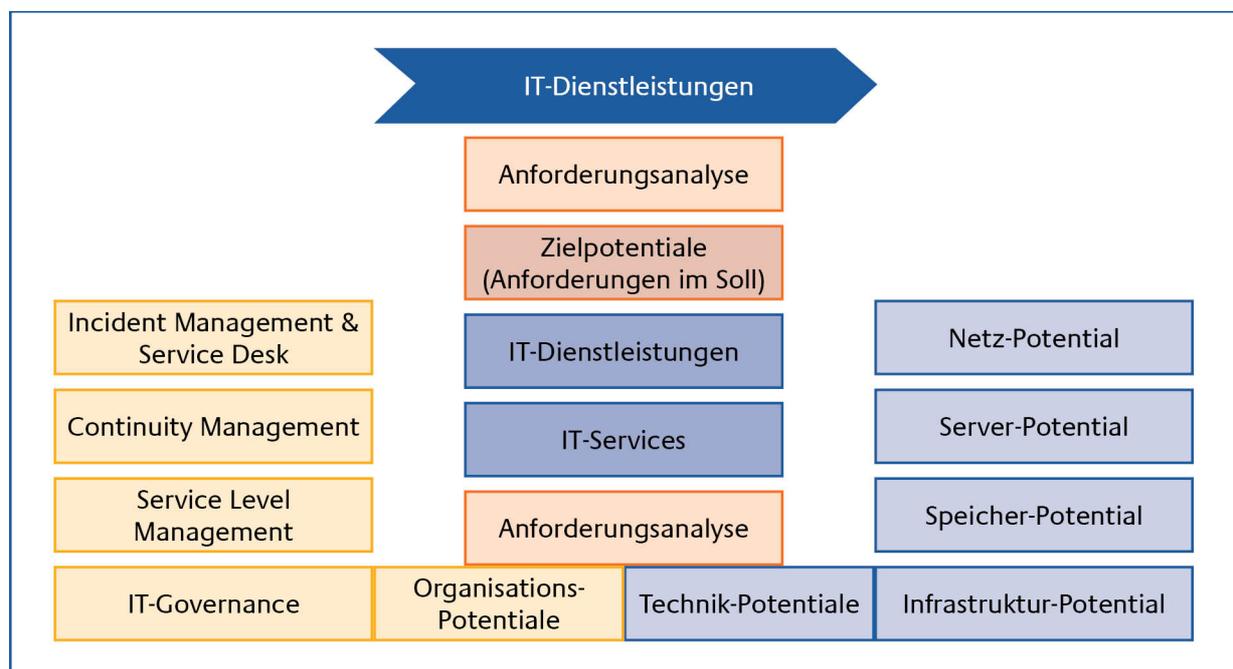


Abbildung 2: Standardisiertes Abhängigkeitsmodell für das HV-Assessment

Auf der Basis des standardisierten Abhängigkeitsmodells wird das aktuelle Potential für die Gewährleistung eines nachhaltigen und verlässlichen IT-Betriebs festgestellt, Optimierungspotentiale aufgezeigt und die Grundlage für die Identifizierung und Analyse bestehender Risiken geschaffen.

Das Abhängigkeitsmodell liefert ausgewählte Bereiche, für die im Rahmen des Assessments das Potential der eingesetzten Ressourcen bzw. Architekturen über Reifegradmodelle bestimmt wird. Die Auswahl umfasst solche Architektur-Cluster, die hoch mit Verlässlichkeit korrelieren. Die Betrachtung der Architektur-Cluster erfolgt auf der Basis definierter HV-Architekturmodelle. Im Rahmen des Assessments wird in einer eigenen Dimension auch bewertet, in welcher Qualität Geschäftsprozesse erhoben und analysiert wurden, um für die einzuhaltenden Kontrollziele eine Messlatte definieren zu können. Diese Dimension repräsentiert im Assessment die strategische Ausrichtung der IT und gibt das zu erreichende Soll vor. Die Bewertung der Potentiale von Organisations-Architekturen und Technik-Architekturen erfolgt auf der Basis des vom BSI entwickelten IT-Service Quality Management Maturity Modell, welches Prozess- und Architekturreife über fünf Reifegradstufen darstellt (siehe Tabelle 1).

Wie in Abbildung 1 im Überblick dargestellt, werden im Rahmen des HV-Assesemnt solche Architektur-Cluster in die Analyse einbezogen, die einen essentiellen Beitrag zur Gewährleistung der Verlässlichkeit und damit der Verfügbarkeit liefern. Der Auswahl liegt die Einschätzung von Expertengruppen zugrunde, sodass im Rahmen des Assessments nachstehende Bereiche zur Potentialanalyse herangezogen werden:

- Architekturpotential von Server-Landschaften
- Architekturpotential Netze
- Architekturpotential Speicher
- Architekturpotential Infrastruktur
- Organisationspotential Service Desk und Incident Management
- Organisationspotential Service Level Management
- Organisationspotential Notfallvorsorge (IT-Service Continuity Management)
- Organisationspotential IT-Governance.

Mit der Betrachtung der Potentiale im Bereich der IT-Governance kann festgestellt werden, in welchem Reifegrad sich die Organisation befindet, mit dem sie in der Lage ist, die IT auf der Basis von Zielvorgaben (Zielpotentiale aus Abbildung 1) zu steuern.

3.3 Vorgehen in der Phase I

Gegenstand der Ist-Analyse kann eine Potential-Feststellung ausgewählter Architekturbereiche für kritische Geschäftsprozesse sein. Es können auch IT-Dienstleistungen oder abgrenzbare HV-Umgebungen Gegenstand der Untersuchung sein und nicht nur Potentiale, sondern echte Verfügbarkeiten aus realen Service Deliverys für eine Verfügbarkeitsanalyse herangezogen werden.

3.3.1 Festlegung des Untersuchungsbereiches

In der ersten Phase wird der Untersuchungsbereich der Phase I definiert. Hier ist zunächst der Untersuchungsgegenstand zu bestimmen. Dabei wird spezifiziert, für welche Geschäftsprozesse oder IT-Services das HV-Assessment durchgeführt werden soll:

- kritischer Geschäftsprozess
- bestehende Service-Architekturen

- geplante Service-Architekturen.

Danach ist festzustellen, inwieweit der Untersuchungsgegenstand durch das standardisierte Abhängigkeitsmodell zutreffend beschrieben werden kann. Für bestehende Service-Architekturen bzw. IT-Dienstleistungen ist sodann festzustellen, ob die im Abhängigkeitsmodell angenommenen Architekturen (siehe Abb. 1) in der technischen als auch in der organisatorischen Architektursäule den realen Gegebenheiten in der Praxis entsprechen und für die Analyse herangezogen werden können.

Für geplante Service-Architekturen ist zunächst ein Modell entsprechend den Anforderungen zu entwickeln. Zur Modellierung anforderungskonformer Services wird die Orientierung an den Beschreibungen der Phase M empfohlen.

Die Bewertung kann grundsätzlich quantitativ oder qualitativ erfolgen und damit in unterschiedlicher Qualität oder Detailtiefe Aussagen über den Untersuchungsbereich treffen. Die erwarteten Ergebnisse sind in Bezug auf die gewünschte Detailtiefe aus Sicht der vergleichbaren SOLL-Werte (aus der Phase S) zu definieren. Eine erste Sichtung der Datenquellen, welche die Grundlage für die Bewertung liefern, steckt bereits grob den Rahmen für eine mögliche Bewertung ab. Da einige Fragestellungen bereits im Vorfeld aufgrund unzureichender Datenbasis auszuschließen sind, sollte die Verfügbarkeit der Datenbasen bereits im Zusammenhang mit der Zielstellung geklärt werden. Die Zielstellung umfasst somit folgende Aktionen:

- Qualitative Betrachtung der Service-Potentiale im Rahmen des HV-Assessments,
- Differenzierung der Zielstellung: Identifikation von SPoFs, Bestimmung des qualitativen Service-Delivery,
- Definition des / der zu betrachtenden IT-Dienstleistungen oder IT-Services (Untersuchungsgegenstand aus Phase S / SOLL-Anforderungen),
- Analyse der Abhängigkeiten von Geschäftsprozessen, IT-Dienstleistungen und Komponenten.

Für die Durchführung der qualitativen Analyse wird auf das **HV-Assessment** verwiesen, welches Service-Potentiale nach dem standardisierten Abhängigkeitsmodell erhebt und analysiert. (siehe dazu die Darstellung in Band AH, Kapitel 2 "HV-Assessment und -Benchmarking")

Für die quantitative Betrachtung des Service Delivery sind Abhängigkeiten differenziert zu betrachten. Es gibt Objekte, die von übergeordneter Natur sind, weil sie auf praktisch alle anderen Objekte Einfluss haben. Dies sind z. B. Infrastruktur, Organisation, Netzwerk und andere. Das Verfügbarkeits-Delivery dieser Objekte kann auf diesen Ressourcen-Ebenen jeweils getrennt betrachtet werden. Sie liefern dann für die weiteren Betrachtungen auf den darauf aufbauenden Ebenen die allgemeine Voraussetzung zur Erbringung des Service-Delivery. Andere Objekte müssen individuell anhand ihrer Abhängigkeiten betrachtet werden und gehen auch individuell in die Berechnungen ein. Natürlich können auch übergreifende Objekte wie Netzwerk oder Organisation für unterschiedliche Applikationen unterschiedlich aufgesetzt sein oder werden.

Im nächsten Schritt gilt es, sogenannte Objektketten zu identifizieren. Solche Ketten bilden die Abhängigkeiten von Objekten zu ihren Unterobjekten sowie zu Objekten der gleichen Hierarchie ab. Zu diesem Zweck werden die IT-Objekte aus der Prozesssicht heraus untersucht, um Abhängigkeiten und Engpässe zu identifizieren. Betrachtet werden die Objekte entlang des Prozess-Weges vom Input (Schnittstelle zum Geschäftsprozess) über die Weiterverarbeitung, Speicherung, Auswertung bis zum Output der Ergebnisse, dem eigentlichen Service-Delivery. Die Verfügbarkeit im Service-Delivery und damit das gelieferte Verfügbarkeits-IST für den Prozess ergibt sich aus der Verknüpfung der Verfügbarkeit aller durchlaufenen Objekte sowie der Schnittstellen bzw. Verbindungen der Objekte (typischerweise Netzwerke und Speichernetzwerke, aber auch Software wie

z. B. Middleware). Das Ergebnis wird anhand der so genannten „prozessualen Objektkette“ ermittelt. Diese Kette lässt sich als eine Verknüpfung der eingesetzten Objekte darstellen. Es ist Aufgabe des Configuration Management (CM), die eingesetzten IT-Ressourcen (Configuration Items / CI) entlang der prozessualen Objektkette darzustellen und in einer Datenbasis (Configuration Management Database / CMDB) zu verwalten. Durch Betrachtung der Abhängigkeiten in den unterschiedlichen Granularitätsstufen kann das Abhängigkeitsmodell immer weiter ausgebaut werden. Theoretisch kann dies weitergeführt werden, bis die feinste Granularitätsstufe erreicht ist, in der nur noch „atomare“ Objekte auftauchen.

Wie tief in diesem Prozess fortgefahren wird und wie fein letztlich die Granularität der Objekte sein muss, hängt von der vorliegenden Datenqualität und von der Zieldefinition ab. In der weiteren Betrachtung wird davon ausgegangen, dass eine qualitative Analyse auf der Basis des standardisierten Abhängigkeitsmodells durchgeführt wird.

3.3.2 Bestimmung der Sollvorgabe

Die Phase S beschreibt ein Vorgehen zur Definition von Verfügbarkeitsanforderungen. Die geforderten Zielpotentiale resultieren aus dem Schutzbedarf des zugrunde liegenden Geschäftsprozesses. Die Phase S differenziert diese weiter nach Verlässlichkeitsanforderungen kritischer Geschäftsprozesse. Auch für die Bewertung der Servicequalität führt dieses HV-Kompendium die Aspekte Verlässlichkeit und Nachhaltigkeit sowie das Instrument der Potentialbewertung ein. Die Merkmale sind über Potentialstufen skaliert, wobei die Skalierung einem Ranking von 1 bis 5 unterliegt. Die Anforderungen im Soll werden gleichfalls diesem Ranking unterzogen, sodass am Ende der Phase S ein Soll-Wert im Bereich von 1 bis 5 zur Verfügung steht, in dem sich die Qualität der Anforderungen an IT-Services und IT-Prozesse konsolidiert darstellt. Die Stufe der Anforderungsqualität korreliert mit dem Schutzbedarf aus den Geschäftsprozessen wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt:

<i>Schutzbedarf</i>		Normal	Hoch	Sehr hoch	Höchste Vfg.	Desaster tolerant
<i>Stufe der Anforderungsqualität (Soll-Wert)</i>	1	2	3	4	5	
<i>Potential-Stufe</i>	1	2	3	4	5	

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen Schutzbedarf, Potential-Stufe & Stufe der Anforderungsqualität

Abweichend von der Herleitung der Anforderungen aus dem Schutzbedarf der Geschäftsprozesse können für die Bewertung der Potentiale und insbesondere für den Vergleich an der Benchmark auch strategische Zielwerte (z.B. Best in Class) gesetzt werden.

3.3.3 Datenerhebung

Für die Bewertung spielen die Datenquellen, deren Aktualität und Aussagekraft eine entscheidende Rolle. Die Art der Daten bestimmt auch, welche Auswertungen damit ermöglicht werden. So können Messwerte leicht in statistische Auswertungen einfließen oder Simulationsdaten Hinweise auf ein Systemverhalten liefern. Der zeitliche Aufwand bei der Erhebung von Eingangsdaten wird dann immens, wenn auf der Grundlage einer papiergebundenen Dokumentation eine Auswertung vorzunehmen ist.

In der Zielstellung wird zunächst die vorliegende Datenqualität begutachtet und daran die Betrachtungsebene definiert. Dazu erfolgt eine Sichtung der verfügbaren Datenbasen und Definition der

Betrachtungsebenen (IT-GS-Tool, CMDB, Prozess-Dokumentation, Organisationsreife, HV-Schichten).

Das Resultat dieses Schrittes ist also letztlich die Dokumentation der vorliegenden Abhängigkeiten und eine Auflistung der Objekte, die für eine einwandfreie Funktion unabdingbar sind. Das erste Resultat wird für die Bestimmung des IST-Wertes benötigt. Das Zweite kann schon vorab für eine Schwachstellenanalyse eingesetzt werden.

Erhebungsquellen für quantitative und qualitative Verfahren können beispielsweise sein:

- Quantitativ, messwertbasiert
- Zeitreihen und statistische Auswertungen, mit denen Datenderivate wie z. B. MTTF und MTTR abgeleitet werden können
- Logfiles auf Betriebssystem-, Applikations- und/oder Prozess-Ebene
- Daten aus Monitoring-Tools
- historische Datenerhebungen
- Herstellerangaben
- Qualitativ, indikatorbasiert
- z. B. ISO 17799 (27002), CobiT, FMEA
- Subjektive Einschätzung von Experten mit größtenteils unbekanntem Konfidenzintervallen und u. U. nicht reproduzierbaren Ergebnissen
- Indikatoren als Eingangsdaten für das Service Level Management
- Qualitative, Reifegrad basierte Ansätze,
- Assessment und Benchmark

Letzteres Verfahren kommt im Rahmen der Potentialanalyse zum Einsatz und ist das bevorzugte Verfahren zur Etablierung einer IT-Steuerung, da es den Erhebungs- und Analyseaufwand deutlich reduziert.

Wird als Datenbasis das GSTOOL verwendet, so können auch damit Schwachstellen einer HV-Umgebung bestimmt werden. Nicht umgesetzte aber zur Gewährleistung der Verfügbarkeit empfohlene Maßnahmen stellen eine potentielle Gefährdung dar, welche Risiken zur Beeinträchtigung der Verfügbarkeit begünstigen.

3.3.4 Bewertung

Mit einer rein quantitativen Bewertung können belastbare Zahlenwerte für die Verfügbarkeit von Systemen über deren Komponentenverfügbarkeit bestimmt werden. Dabei wird im Regelfall Bottom-Up ausgegangen. Aus den Verfügbarkeitswerten der einzelnen Komponenten der Objektkette der feinsten Granularitätsstufe werden durch die im Beitrag „Einführung“ des HV-Kompodiums beschriebenen Formeln zusammengesetzte Verfügbarkeiten bestimmt. Diese Analyse ist wegen der notwendigen Detaillierung auf Komponentenbasis sehr aufwendig. Für die Ermittlung der Verfügbarkeiten von Services wird im Rahmen der Feststellung des Service Delivery aus Sicht des gelieferten Services festgestellt, in welchen Zeiträumen er zur Verfügung stand bzw. nicht verfügbar war. Auch hier sind notwendige Voraussetzung Kenntnisse bzw. Annahmen über den funktionalen Zusammenhang interner Abläufe und Prozesse des Systems.

Dieses Kompendium bevorzugt daher die qualitative Bewertung auf der Basis der Potentialanalyse und führt dazu eine Bewertung auf der Grundlage des HV-Assesemnts durch. Damit tritt eine wesentliche Reduktion des Erhebungs- und Analyseaufwandes ein, weil auf der Basis eines standardisierten Abhängigkeitsmodelles und von standardisierten Architekturmodellen die Erhebung und Bewertung über Fragebogen erfolgen kann.

3.3.5 Potentialanalyse mittels HV-Assessment

Auf Basis der den Serviceverantwortlichen vorliegenden Datenquellen sind Fragen durch die Service

- in der Organisationssäule zu den IT-Prozessen
 - im Service Desk und Incident Management
 - im Service Level Management
 - im IT-Service Continuity Management und
 - zur IT-Governance
- in der Techniksäule zu den Architekturpotentialen
 - der Server-Landschaften
 - der Netze
 - der Speicher
 - der Infrastruktur
- Die Verantwortlichen für Geschäftsprozesse werden zur Qualität der Analyse der Verfügbarkeitsanforderungen der von ihnen verantworteten Geschäftsprozesse befragt.

Die logischen Abhängigkeiten zwischen den IT-Dienstleistungen, den relevanten IT-Services und den Ressourcen liefert das Service-Modell in diesem Kompendium (Band G, Kapitel G8 „Service-Modell“).

Die einzelnen Analysebereiche werden über Fragenkataloge von den Service- bzw. Geschäftsprozessverantwortlichen abgefragt. Dazu liegt beim BSI der Prototyp eines Assessment-Tools vor, in dem der Fragenkataloge hinterlegt sind und online ausgefüllt werden können. Die Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse wird von dem Tool ebenfalls geleistet. Bei der Bewertung einzelner Service-Bereiche werden die Werte aus den zugehörigen Prozessgebieten nach dem Minimalprinzip auf den Service-Bereich vererbt. Das schwächste Glied der Kette bestimmt damit das Organisations- bzw. Technikpotential (siehe Abbildung 3). Das Tool bietet in der Auswertung die Sicht auf die zugehörigen Prozessgebiete bzw. Ressourcen an, damit Schwachstellen identifiziert und behoben werden können. Für die Potentialoptimierung sollte auf die Architekturmodelle im betrachteten Architektur-Cluster zurückgegriffen werden, und die Maßnahmeempfehlungen für das Erreichen der nächsthöheren Potentialstufe sollten umgesetzt werden (S dazu HV-Kompendium V1.6, Band AH, Kapitel AH2 „Architekturmodelle“).

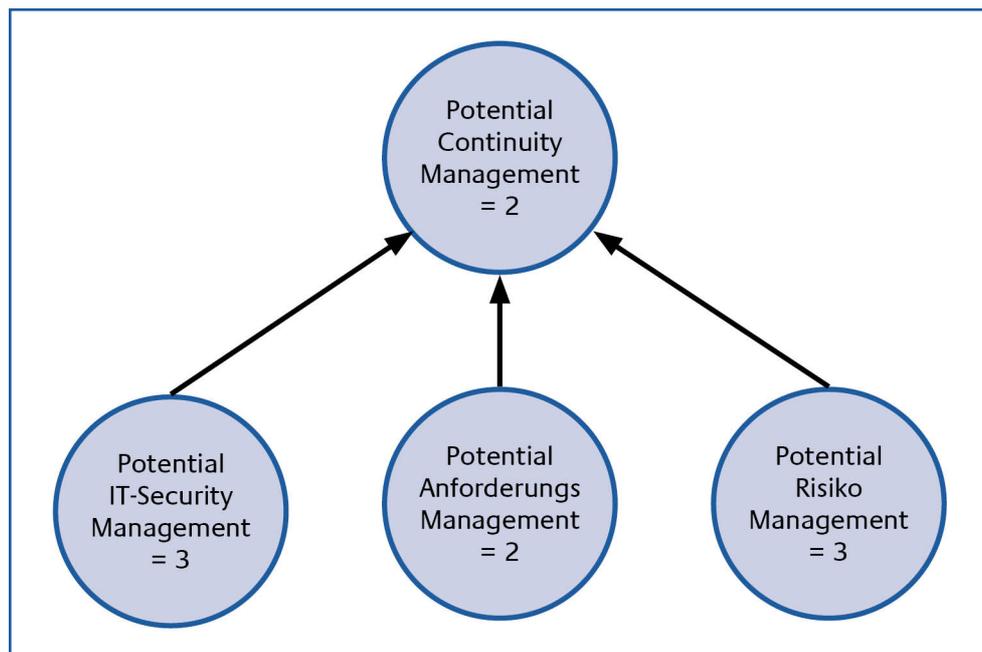


Abbildung 3: Vererbung der Potentiale abhängiger Prozessgebiete nach dem Minimalprinzip

Der Aufwand für die Vorbereitung, das Abarbeiten des Fragenkataloges, die Bewertung und Auswertung des HV-Assessment ist realistisch mit zwei Personentagen auszugehen.

Die Potentialanalyse mittels HV-Assessment bezieht neben der eingesetzten Technik und den klassischen IT-Ressourcen die organisatorischen und strategischen Potentiale in die Analyse mit ein. Bei der rein quantitativen Ermittlung und Bewertung von Risiken, insbesondere mit Auswirkung auf die Verfügbarkeit, ist man wesentlich auf die Qualität der verfügbaren Datenbasis angewiesen. Menge und Qualität der Datenbasis sind Indikatoren für Prozesse, die über diese Daten gesteuert werden. Diese äußert sich auch in Prozessen, mit denen Fehler analysiert und einem Veränderungsprozess zugeführt werden. Neben einer entsprechenden Organisationskultur ist damit auch das Organisationspotential ein entscheidender Faktor für die ständige Optimierung der IT-Ressourcen. Das für eine Analyse zu lösende Problem liegt in der Abbildung von Organisationskultur und Organisationspotential in geeigneten bewertbaren Indikatoren. Das HV-Kompodium legt dazu ein Spektrum von Indikatoren vor, die für die Analyse der Verfügbarkeits- und Verlässlichkeitspotentiale herangezogen werden. Die für eine derartige Analyse nutzbaren Indikatoren sind Bestandteil der Maßnahmenbeschreibungen in den jeweiligen spezifischen Maßnahmenkapiteln in diesem Kompodium.

Organisationskultur und Organisationspotential bestimmen das optimale Zusammenwirken aller Maßnahmen an den IT-Ressourcen. Eine HV-Umgebung aus geeigneten technischen Komponenten, die höchste Verfügbarkeiten ermöglichen, kann ihr Potential nur dann wirklich ausschöpfen, wenn Personal mit den entsprechenden Fähigkeiten zur Verfügung steht und IT-Managementprozesse festgelegt sind, die an einer Organisationsstrategie ausgerichtet, auch gelebt werden. Im Umkehrschluss lässt sich daraus folgern, dass an einer Organisationsstrategie ausgerichtete IT-Managementprozesse Garant dafür sind, den angestrebten Qualitätsstand des Service-Delivery zu erreichen, zu erhalten und zu optimieren. Für diese Managementprozesse definiert dieses Kompodium geeignete Indikatoren, mit denen die Qualität der Organisationskultur und das Organisationspotential gemessen werden können. Die Bewertung der Indikatoren erfolgt auf der

Basis des nachstehenden Potential-Reifegrad-Modells, welches Organisationsreife im Hinblick auf das IT-Sicherheitsmanagement über fünf Potenzialstufen beschreibt:

- 1 reaktiv: Auf Schadensereignisse wird ad hoc reagiert;
- 2 präventiv: Es besteht ein konzeptionelles Vorgehen zur Sicherung des IT-Betriebes;
- 3 standardisiert: Das konzeptionelle Vorgehen orientiert sich an einem etablierten Standard (z. B. IT-Grundschutz und / oder ITIL);
- 4 gesteuert: IT- und IT-Sicherheitsmanagement werden in einem kontinuierlichen Sicherheitsprozess gelebt, Standards werden zusammengeführt;
- 5 optimiert: IT-Sicherheitsmanagement und IT-Management sind an bewertbaren Indikatoren orientiert und werden ständig verbessert.

Dieses Maturity Modell ist Basis für abgeleitete Potential-Stufen-Modelle, die im Kapitel Meta-Ebene zusammenfassend dargestellt sind (s. HV-Kompodium V 1.6, Band B, Kapitel B1 „Meta-Ebene“).

Auch in diesem Reifegradmodell bauen die Reifegradstufen aufeinander auf, d. h., die jeweils höhere Stufe beinhaltet die vorige Stufe. Aus diesem Grund wurde für die Bewertung auf eine Stufe 0 verzichtet, die sich als Zustand der Ohnmacht darstellt, in dem Ereignisse nicht bemerkt oder ignoriert werden.

3.3.6 Ergebnisaufbereitung

Das TOOL „HV-Assessment“ nutzt für die Auswertung die Darstellungsform des Kiviat-Diagrammes.

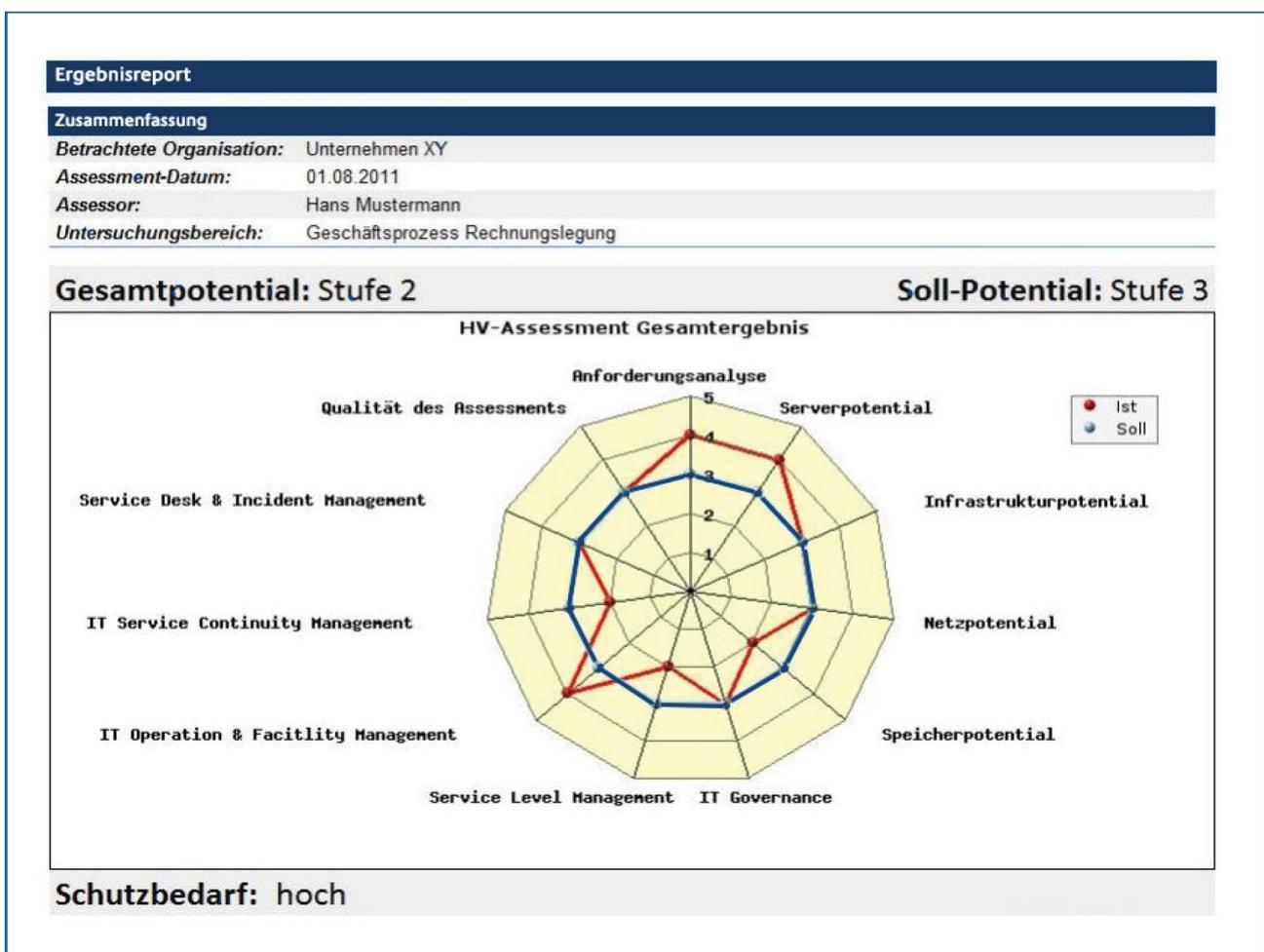


Abbildung 4: Ergebnisdarstellung im Kiviat-Diagramm

Die Darstellung von Soll und Ist-Werten auf dem jeweils gleichen Strahl lässt Handlungsbedarfe unmittelbar einsichtig werden. Erläuterungen zu dem Soll-Ist-Vergleich, welcher im Hintergrund stattfindet, sind damit regelmäßig entbehrlich. Die Anleitung für die Nutzung der Optimierungspotentiale liefert die Phase M.

4 Schwachstellenanalyse (optional)

Die Abweichung eines Service-Gebietes unter den Sollwert ist grundsätzlich die Indikation für das Vorliegen von Schwachstellen.

In technischen Architekturen muss jede Komponente in der Objektkette die Vorgaben an die SOLL-Verfügbarkeit nicht nur erfüllen, sondern jedes einzelne Objekt muss die geforderte Anforderung mindestens überbieten, da erst das Zusammenspiel aller dieser Objekte das geforderte Niveau des Service-Delivery liefert.

Bei der Schwachstellenanalyse werden die Objekte in der Objektkette daher auf Gefährdungen untersucht:

- Gibt es typische Gefährdungen für die Objekte (Häufung des Ausfalls einer Komponente, Ausfall von Infrastruktur, Fehlbedienung, Angriffe von außen etc.), die einen Ausfall des Objekts und damit eine Beeinträchtigung des Geschäftsprozesses verursachen können?
- Gibt es nach einer Analyse des Datenbestandes des Ticketing-Systems auffällige Objekte?
- Gibt es Single Points of Failure in der Objektkette? Dies können z. B. einfach geführte Netzwerkverbindungen oder auch dedizierte einzelne Server ohne Redundanzmaßnahmen sein (Details dazu unter 4.1).
- Gibt es Ergebnisprotokolle der Notfallübungen und sind erkannte verbesserungswürdige Strukturen oder Abläufe eine Optimierung zugeführt worden?
- Sind nach aktuellem Stand des IT-Sicherheitskonzeptes Maßnahmen nicht oder noch nicht umgesetzt, die Einfluss auf die Verfügbarkeit haben? Zu betrachten sind hier die Maßnahmenkataloge des IT-Grundschutzes M1 bis M6, unter besonderer Wichtung der Maßnahmen der Notfallvorsorge (Maßnahmenkatalog Notfallvorsorge der IT-Grundschutz-Kataloge) [ITGS08].

Ausgangsbasis für die Schwachstellenanalyse ist die prozessuale Objektkette dokumentiert im Datenblatt Schwachstellenanalyse (siehe Band AH, Kapitel 3). Die Kennzeichnung der Objekte, die für eine verlässliche Funktion unabdingbar sind, kann den Untersuchungsbereich sinnvoll eingrenzen. Schadensmeldungen aus dem Ticketing-System können dazu auf die Objektkette derart abgebildet werden, dass Aussagen über Anzahlen und Häufung von Meldungen zu bestimmten IT-Ressourcen möglich werden. Die Nutzung von Daten aus der CMDB, dem Incident, Event und Problem Management liefern weitere Details für die Identifikation von Schwachstellen. Da nach ITIL diese Management-Bereiche permanente Prozesse darstellen, sollte eine identifizierte Schwachstelle bereits als Change Request dem Change Management zugeführt worden sein. Die gefundenen Schwachstellen müssen dokumentiert werden, um sie dann in der Phase M konzeptionell zu eliminieren oder abzufangen. Die Priorisierung und Umsetzung wird durch den Change Management Prozess gesteuert.

4.1 Identifikation von SPoFs (optional)

Kommt es zu einem Ausfall, ohne dass ein ausreichendes Bewältigungspotential gegeben ist und ohne hinreichende Ausweichmöglichkeit, ist ein SPoF gegeben. Auch die Kombination von Ausfällen mehrerer Komponenten ist zu betrachten. Die Dringlichkeit der Beseitigung von SPoFs und der Umsetzung von Maßnahmen orientiert sich an der Kritikalität des Geschäftsprozesses und der Notwendigkeit der Verhinderung potentieller Schäden.

Bei technischen Architekturen wird die prozessuale Objektkette auf Schadensfolgen bei Ausfall einzelner Komponenten untersucht. Dabei steht insbesondere die Fragestellung im Vordergrund, welche Folgen ein Ausfall auf den Geschäftsprozess besitzt. Dazu werden die Komponenten der Objektkette in einer Matrix dem Prozess zugeordnet und die nachstehenden Aussagen darin dokumentiert:

- potentieller Schaden an der Komponente
- Bewältigungspotential
- Impact auf Geschäftsprozess

Die Dokumentation erfolgt im Datenblatt „SPoF“ (siehe Band AH, Kapitel 3). Weitere Hinweise zur Analyse der Auswirkungen auf Geschäftsprozesse sind im Kapitel „Business Impact Analyse“ (BIA) des BSI-Standards 100-4 [BSI08].

Im Zusammenhang mit der Planung der Maßnahmen kommen folgende Fragestellungen in Betracht:

- Gibt es Design-Änderungen, um den Schaden auf ein tragbares Maß zu reduzieren oder zu verhindern?
- Kann eine erweiterte Redundanz das Problem lösen?
- Welche Kosten verursacht die Lösung?

Auch hier werden Priorisierung und Umsetzung dem IT-Sicherheitsmanagement oder den Change Management Prozessen zugeführt und darin gesteuert und überwacht.

5 Beteiligte Rollen

Die Frage nach den zu Beteiligten ist weitgehend abhängig von der Zielstellung und der konkreten Aufgabenzuordnung in der Organisation. Die Wissensträger zum Service Delivery sind regelmäßig im IT-Bereich zu finden. Kommt eine HV-Assesement in Betracht, so sind Verantwortliche für die Geschäftsprozesse und Vertreter aus den Bereichen Organisation und Infrastruktur hinzuzuziehen. Die aufbereiteten Ergebnisse (siehe Abb. 4) sowie die Feststellung von Anforderungen und Optimierungspotentialen sind in die Leitungsebene zu kommunizieren, wenn diese nicht bereits aus den Grundsätzen der IT-Governance im Vorfeld z.B. bei der kontinuierlichen IT-Steuerung an den Bewertungs- und Steuerungsprozessen beteiligt ist. ITIL beschreibt dazu den Continual Service Improvement Prozess, der die Teilprozesse:

- Measurement and Control,
- Service Measurement,
- Service Assessment and Analysis und
- Service Level Management umfasst.

CobiT fasst die Aktivitäten zur Bewertung und Steuerung im Prozessgebiet „Monitor, Evaluate and Assess“ zusammen und steuert die IT gleichfalls auf der Basis von Reifegraden von Prozessen. Hier werden am Markt Assessments angeboten, die durch einen akkreditierten Auditor erfolgen. Das HV-Assesement ist eine BSI-Entwicklung für das der Prototyp eines Tools beim BSI zur Verfügung steht.

Im Bereich der Bundesverwaltung können HV-Assesments und der Einsatz des Tools unter „<mailto:IT-Sicherheitsberatung@bsi.bund.de>“ beauftragt werden.

6 Unterstützung des Vorgehens und Hilfsmittel

In diesem Kapitel werden Werkzeuge und Hilfsmittel aufgelistet, die für die Durchführung der Phase I notwendig oder nützlich sind. Auf eine detaillierte Darstellung wird an dieser Stelle verzichtet. Es erfolgt lediglich eine Referenzierung auf den Anhang des Kompendiums und auf externe Quellen.

6.1 Datenerhebung

Zur qualitativen Datenerhebung und Systembewertung stehen mehrere Methoden mit unterschiedlichen Ausprägungen zur Verfügung. Zunächst sollte geprüft werden, welche Datenquellen mit möglichst wenig Aufwand genutzt werden können (z. B. GSTOOL, weil bereits für Erstellung des Sicherheitskonzeptes im Einsatz). Darüber hinaus bestimmt in der Regel die Zielstellung (siehe Abschnitt 4.1) die Auswahl der jeweiligen Mittel zu Datenerhebung.

Im Anhang des Kompendiums stehen drei Datenblätter zur Datenerhebung und Analyse zur Verfügung:

- Datenblatt: Identifikation von IT-Schwachstellen
- Datenblatt: Identifikation von SPoF
- Datenblatt: Ermittlung des Verfügbarkeits-Delivery

6.2 Methoden zur Verfügbarkeitsermittlung

Eine Zusammenstellung der Verfahren ist in der BSI-Studie "Förderung der Autonomie der IT-Systeme durch prozessorientiertes Infrastruktur- und Sicherheitsmanagement (ASA 3)" enthalten. Die untersuchten Methoden wurden in dieser Studie nach den nachfolgend aufgelisteten Kriterien bewertet:

1. Eingaben,
2. Ausgaben,
3. Lösungsverfahren sowie
4. Anwendungsgebiete

Die Autoren der Studie kommen zu dem Ergebnis, dass die statische Verfügbarkeit des betrachteten Systems während seiner Gesamtlebenszeit durch Messungen über die gesamte Lebenszeit des Systems empirisch ermittelt werden könnte, dies hat sich in der Praxis bislang jedoch wenig etabliert. Zur Abschätzung dieser statischen Verfügbarkeit werden folglich überwiegend analytische Verfahren (z. B. Petrinetze) und teilweise unterstützend qualitative Verfahren (z. B. COBIT oder ITIL) eingesetzt.

Die Verfügbarkeit von IT-Dienstleistungen, in einem beliebigen Zeitintervall, kann beispielsweise in Abhängigkeit weiterer Systemvariablen dargestellt werden. Hierzu werden überwiegend quantitative empirische Verfahren eingesetzt wie z. B. lineare multivariate Regressionsanalysen oder Kernel-basierte nichtlineare Regressionsverfahren. Das Einsatzgebiet dieser Verfahren ist gebietsübergreifend und in weiten Bereichen der industriellen Modellierung bereits weit fortgeschritten (z. B. Modellierung von Industrieanlagen, Genomanalysen, Finanzanalysen).

6.3 Werkzeuge zur Verfügbarkeitsermittlung

Basierend auf den genannten Methoden existieren unterschiedliche Werkzeuge zur Verfügbarkeitsermittlung. Im Band AH Kapitel 3 im Unterkapitel Tools einen Überblick der gängigen Werkzeuge und bewertet diese u. a. hinsichtlich möglicher Anwendungsfälle, Schnittstellen, verwendete Modelltypen und verfügbarer Plattformen, auf denen das Werkzeug genutzt werden kann. Die detaillierte Beschreibung der Werkzeuge und die zusammenfassende Bewertung kann der Studie entnommen werden [MaHM07].

7 Phasenabschluss

Die Phase I liefert im Ergebnis eine Bewertung der IST-Verfügbarkeit der untersuchten IT-Ressourcen.

Die Dokumentation kann in drei Datenblättern zur Datenerhebung und Analyse erfolgen (siehe Band AH, Kapitel 3 im Unterkapitel „Datenblätter“).

Diese Inhalte sind Gegenstand von Service-Reporting und Service-Management, mit dem eine kontinuierliche Verbesserung der Service Qualität angestrebt wird. Gleichfalls fließen diese Daten in den Prozess des Service-Designs sowie dessen Unterprozesse Service Level Management und Availability Management ein. Dass die erhobenen Daten zudem die Einhaltung des vereinbarten Service-Levels dokumentieren liegt auf der Hand.

Anhang: Verzeichnisse

Abkürzungen und Akronyme

Ein komplettes Verzeichnis hierzu findet sich im Band AH, Kapitel 5

Glossar

Ein komplettes Verzeichnis hierzu findet sich im Band AH, Kapitel 6

Literaturverzeichnis

Ein komplettes Verzeichnis hierzu findet sich im Band AH, Kapitel 7