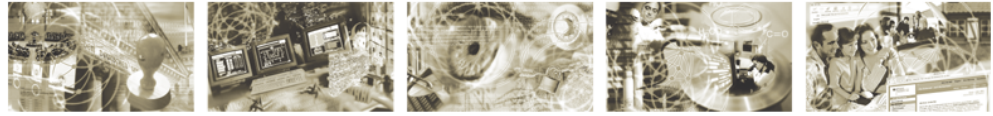




Bundesamt
für Sicherheit in der
Informationstechnik



Band M, Kapitel 6: Speicher

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	Speichertechnologien.....	5
1.1	Festplatten und Schnittstellen.....	6
1.2	Speicherarchitekturen.....	7
1.3	Dateisysteme.....	10
1.4	Datensicherungs- und Wiederherstellungsverfahren.....	16
1.5	Virtualisierung, Optimierung und Management.....	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Maßnahmenkatalog Speicher: Festplatten und Schnittstellen	7
Tabelle 1-2: Maßnahmenkatalog Speicher: Speicherarchitekturen.....	9
Tabelle 1-3: Maßnahmenkatalog Speicher: Dateisysteme.....	15
Tabelle 1-4: Maßnahmenkatalog Speicher: Datensicherungs und Wiederherstellungsverfahren.....	28
Tabelle 1-5: Maßnahmenkatalog Speicher: Virtualisierung, Optimierung und Management.....	34

1 Speichertechnologien

Die nachfolgenden Maßnahmenkataloge beschreiben Maßnahmen im Sinne von Verfahren und Lösungen für die Realisierung von Systemen zur Speicherung für die aktive Verarbeitung sowie zur Sicherung und Wiederherstellung von Daten.

Die Strukturierung der Maßnahmen erfolgt in Form von Maßnahmenclustern für die nachfolgend aufgeführten Subdomänen der HV-Domäne „Speichertechnologien“:

- Festplatten und Schnittstellen
- Speicherarchitekturen
- Dateisysteme
- Datensicherungs- und Wiederherstellungsverfahren
- Virtualisierung, Optimierung und Management

1.1 Festplatten und Schnittstellen

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>			
VM.6.1	<p>Festplatten-Technik</p> <p>Die Auswahl einer geeigneten Festplatten-Technik muss anhand der Produkteigenschaften der einzelnen Festplatten erfolgen. Dies gilt insbesondere in der Auslegung der Zugriffszeiten, Zuverlässigkeit der Komponenten oder eingesetzten Cache-Mechanismen. Zur Auswahl stehen hierbei Einsatz von SAS (Serial Attached SCSI) zur Erzielung eine Höchstleistungs-Plattenanbindung mit hoher Skalierbarkeit, der Einsatz von iSCSI zur Realisierung virtueller Ende-zu-Ende Verbindungen über TCP/IP unter Nutzung vorhandener Netzwerkkomponenten sowie eines SCSI-Routers und der Einsatz von FC (Fibre Channel) für die Erzielung hoher Übertragungsraten, Kabellängen und einer großen Anzahl von Festplatten am Bussystem.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Beschaffung Planung und Konzeption	Fehlertoleranz Robustheit Skalierbarkeit	Übertragungsgeschwindigkeit Datenbusbreite Maximale Kabellänge Maximale Anzahl Festplatten	Fehler in Hard- oder Software Technische Ermüdung

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.2	<p>Festplatten-Sub-System</p> <p>Auswahl eines geeigneten Festplatten-Sub-Systems. Festplattensubsysteme bestehen aus mehreren einzelnen Festplatten sowie RAID-Controllern und sind auf Modularität, Skalierbarkeit und Verfügbarkeit optimiert. Die Systemkomponenten, wie Stromversorgung, Lüfter und Controller-Baugruppen, müssen redundant ausgeführt sein. Hier können Festplattensubsysteme mit RAID-Controllern und ein bis zwei Fest-plattenkanälen sowie physikalisch mehrpfadige Anschlüsse zur Erzielung einer Redundanz der Datenverbindungen realisiert werden.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Redundanz Robustheit Skalierbarkeit	Redundanz der System-komponenten Grad der Mehrpfadigkeit Kopplungsprinzip	Fehler in Hard- oder Software Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnolo-gien) VM.6.1

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.3	<p>RAID</p> <p>Durch den Einsatz eines RAID kann sowohl eine Erhöhung der Datensicherheit durch Redundanz, als auch eine Steigerung der Qualitätsmerkmale, wie Transferrate oder Latenz, durch gleichzeitige Ansteuerung von mehreren Festplatten erreicht werden. Hierbei kommen mehrere Redundanzverfahren zum Einsatz. Neben der strukturellen Redundanz werden funktionelle Redundanz sowie Informationsredundanz eingesetzt, um eine (nach außen) fehlertolerante Komponente als Gesamtsystem zu realisieren. Hierbei kommen neben Software-RAIDs hauptsächlich Hardware-RAIDs mit Hot-Plug und Hot-Spare-Funktion der RAID-Level 2, 5 oder 6 zum Einsatz.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Beschaffung Planung und Konzeption	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Redundanz Robustheit Skalierbarkeit Virtualisierung	Redundanzverfahren Performanz Ausfallsicherheit	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Technische Ermüdung

Tabelle 1-1: Maßnahmenkatalog Speicher: Festplatten und Schnittstellen

1.2 Speicherarchitekturen

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.4	Direct Attached Storage (DAS) Einsatz von Direct Attached Storage – Speicher. Als Direct Attached Storage (DAS) werden Massenspeicher bezeichnet, die direkt an ein Rechnersystem angeschlossen sind.				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption	Robustheit Separation	Performanz Administrierbarkeit Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien)
VM.6.5	Network Attached Storage (NAS) Einsatz eines Network Attached Storage. Das Konzept von Network Attached Storage (NAS) basiert auf einer zentralisierten Datenhaltung und ist eine an das lokale Netz angeschlossene Massenspeichereinheit.				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption Implementierung	Autonomie Fehlertoleranz Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Performanz Administrierbarkeit Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Technische Ermüdung Sabotage, Manipulation	HVK (Speichertechnologien)

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.6	<p>Storage Area Network (SAN)</p> <p>Einsatz von Storage Area Network – Speicher. Ein Storage Area Network (SAN) ist unabhängig vom lokalen Netz und beinhaltet ausschließlich Speichersysteme. Ein SAN basiert auf Glasfasertechnologie und erlaubt sehr hohe Transferraten (bis zu 2 Gbps) zwischen Host und Daten-speicher. Die Errichtung eines SANs schafft die Voraussetzungen für Skalierbarkeit, Speicher-Redundanz, und geographische Separation.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Autonomie Fehlertoleranz Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Performanz Administrierbarkeit Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Technische Ermüdung Sabotage, Manipulation Geplante Ausfallzeiten	HVK (Speichertechnologien)
VM.6.7	<p>SAN-Topologie</p> <p>Auswahl einer geeigneten SAN-Topologie. Speichernetze (SAN) stellen topologisch eine Direktverbindung zwischen einem Server- und einem Speichersubsystem dar. Es wird zwischen drei verschiedenen Topologien unterschieden: Direkte Verbindung (engl. Point-to-Point), Fibre Channel Arbitrated Loop (FC-AL) und Switched Fabric.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Planung und Konzeption	Autonomie Fehlertoleranz Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Bandbreite Maximale Distanz Ausfallsicherheit Vermaschungsgrad	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien)

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.8	<p>Auswahl eines Arbitrationsverfahrens</p> <p>Die Arbitration beschreibt Verfahren, bei denen sich die Nutzer nach einer gegenseitigen Vereinbarung das Zugangsrecht für eine Ressource bestimmen. Das LUN-Masking realisiert die Zugriffssteuerung innerhalb eines SANs über Logical Unit Numbers (LUNs), die eine feste Beziehung zwischen Server- und logischer Speichereinheit bilden. Beim Zoning wird zur Zugriffssteuerung festgelegt, welche FC-Ports miteinander kommunizieren dürfen.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Priorisierung Robustheit Separation Skalierbarkeit	Verklemmung Priorisierung	Fehler in Hard- oder Software	HVK (Speichertechnologien)

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.9	<p>Fibre-Channel-Kopplung</p> <p>Fibre Channel ist eine serielle Verbindungstechnik, die von ANSI (ANSI X3T11) standardisiert wurde. Der Fibre Channel hat weder eine kanaltypische Architektur noch eine netzwerktypische; er kombiniert die Vorteile beider Architekturen in einer einzigen I/O-Schnittstelle miteinander. Die Fibre Channel-Verbindungen sind Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen zwei Fibre Channel-Controllern des Servers und des Speichergerätes. Fibre Channel hat sich im High-End-Bereich des Hochgeschwindigkeitstransfers etabliert und ist weniger für den universellen LAN-Einsatz mit wechselnden Verkehrsprofilen geeignet. Ideal ist diese Verbindungstechnik für Speichernetze und wegen der vorhersagbaren Übertragungszeiten auch für Video-Übertragungen. Insbesondere für den Aufbau von HV-Architekturen werden vermaschte Strukturen realisiert, da diese eine höhere Ausfallsicherheit bieten. Sie erfordern allerdings eine aufwändige, von den einzelnen Switches abzuwickelnde Übertragungssteuerung, was sich negativ auf Latenzzeiten und Performanz auswirken kann. Die Multi-Path-Funktionalität stellt auf einem Server-system redundante Datenpfade zum Speicherlaufwerk zur Verfügung und beugt auf diesem Weg einem Ausfall vor. Auf einem Serversystem wird Multi-Path mit Hilfe redundanter Host-Bus-Adapter und dem dazugehörigen Treiber mit Multi-Path-Unterstützung realisiert.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung	Automatismen	Performance	Fehler in Hard- oder Software	HVK (Speichertechnologien)
	Betrieb	Fehlertoleranz	Echtzeitverhalten		
	Planung und Konzeption	Priorisierung	Mehrfadigkeit		
	Implementierung	Robustheit Separation Skalierbarkeit	Latenzzeiten		

Tabelle 1-2: Maßnahmenkatalog Speicher: Speicherarchitekturen

1.3 Dateisysteme

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.10	<p>Auswahl geeigneter Dateisysteme</p> <p>Das Dateisystem realisiert als Schicht zwischen Festplattensubsystem und Anwendung das Ordnungs- und Zugriffssystem für die Daten. Für die HV-Umgebung hat die Auswahl der geeigneten Dateisysteme eine große Bedeutung um Zuverlässigkeit und Robustheit der Datenspeicherung sowohl lokal als auch in verteilten Architekturen zu gewährleisten.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Redundanz Robustheit Skalierbarkeit	Protokoll Locking Caching Multipathing Journaling Eignung LAN/WAN Maximale Dateigröße Recovery Redundanz Snapshots Lastverteilung Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten
		HVK (Speichertechnologien) CobiT, PO2		

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.11	<p>Einsatz des Universal Disk Format</p> <p>UDF steht für „Universal Disk Format“ und wurde insbesondere für optische Speichermedien entwickelt. Es gewährleistet durch eine gleich-mäßige Belastung des Mediums eine möglichst hohe Lebensdauer und bietet darüber hinaus ein Defekt-Management zur Ausblendung bereits verbrauchter (überbelasteter, defekter) Bereiche des verfügbaren Speicherbereichs. Das Medium kann so weiter verwendet werden, auch wenn bereits Teile davon defekt sind.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Robustheit	Protokoll Locking Caching Multipathing Journaling Eignung LAN/WAN Maximale Dateigröße Recovery Redundanz Snapshots Lastverteilung Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnolo-gien) VM.6.10

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.12	<p>Einsatz des Distributed File Systems</p> <p>Ein Distributed File System (DFS) stellt ein Netzwerkprotokoll dar, welches den Zugriff auf Dateien über ein Rechnernetz ermöglicht. Die Dateispeicherung erfolgt dabei auf mehreren Servern im Netz.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Fehlertoleranz	Protokoll Locking Caching Multipathing Journaling Eignung LAN/WAN Maximale Dateigröße Recovery Redundanz Snapshots Lastverteilung Skalierbarkeit		

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.13	Einsatz des Andrew File Systems Das Andrew File System (AFS) bietet eine gute Skalierbarkeit und kann die verfügbaren Ressourcen über das gesamte Internet transparent verwalten. Das AFS-Konzept ist eher ganzheitlich orientiert und ermöglicht es, Sekundärspeicher ohne Unterbrechung aufzurüsten. Einem Fileserver können mehrere IP-Adressen zugeordnet werden, sodass beim Ausfall einer Netzwerkschnittstelle ein Wechsel zu einer anderen Schnittstelle erfolgen kann. Aufgrund der dezentralen Steuerung des AFS sowie der autonomen Volumeninstanzen können Totalausfälle wir-kungsvoll vermieden werden.			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Redundanz Robustheit Skalierbarkeit	Protokoll Locking Caching Multipathing Journaling Eignung LAN/WAN Maximale Dateigröße Recovery Redundanz Snapshots Lastverteilung Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnolo-gien) VM.6.10

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.14	<p>Einsatz eines Clusterdateisystems</p> <p>Die Clusterdateisysteme GFS und GPFS bieten auf den Einsatz von Clustersystemen optimierte Mechanismen und unterstützen die Verwaltung konkurrierender paralleler Zugriffe durch Sperrmechanismen, die transparente Bereitstellung von redundanten Festplattensystemen, transparente Trennung ausgefallener Server, clusterweite Management-Interfaces, Snapshots und synchrone Spiegelung.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Protokoll Locking Caching Multipathing Journaling Eignung LAN/WAN Maximale Dateigröße Recovery Redundanz Snapshots Lastverteilung Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung
				HVK (Speichertechnologien) VM.6.10

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.15	<p>Einsatz des Network File System</p> <p>Das Network File System NFS ermöglicht das Zuordnen von Dateisystemen entfernter Rechner sowie entfernter Ressourcen wie z. B. Drucker auf lokale Dateisysteme bzw. lokale Anwender.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption Implementierung	Separation Skalierbarkeit	Protokoll Locking Caching Multipathing Journaling Eignung LAN/WAN Maximale Dateigröße Recovery Redundanz Snapshots Lastverteilung Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.10

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.16	Nutzung des Common Internet File System				
	Das Common Internet File System (CIFS) ergänzt und verbessert die Standardprotokolle FTP und HTTP und stellt als Netzwerk-Dateisystem für Internet-Anwendungen den Benutzern im ganzen Netzwerk bezeichnete Festplattenbereiche zur Verfügung.				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption Implementierung	Fehlertoleranz Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Protokoll Locking Caching Multipathing Journaling Eignung LAN/WAN Maximale Dateigröße Recovery Redundanz Snapshots Lastverteilung Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.10	

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.17	<p>Verwendung des Direct Access Filesystem</p> <p>Das Direct Access Filesystem (DAFS) bietet eine gegenüber NFS und CIFS verbesserte Verfügbarkeit, Performanz und Zuverlässigkeit und erlaubt einen direkten Datentransfer vom Speicher eines Systems auf ein anderes System. So kann eine Steigerung der Performanz bei geringer Belastung der CPU erreicht werden.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Beschaffung Betrieb Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Robustheit	Protokoll Locking Caching Multipathing Journaling Eignung LAN/WAN Maximale Dateigröße Recovery Redundanz Snapshots Lastverteilung Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Technische Ermüdung
Querverweis HVK (Speichertechnologien) VM.6.10				

Tabelle 1-3: Maßnahmenkatalog Speicher: Dateisysteme

1.4 Datensicherungs- und Wiederherstellungsverfahren

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.18	<p>HV-Datensicherungskonzept</p> <p>Ein HV-Datensicherungskonzept muss entwickelt und umgesetzt werden. Um die Verfügbarkeit der Daten bei einem Komponentenausfall in einem HV-Betrieb zu gewährleisten ist eine Spiegelung der Daten auf einem weiteren Speichersystem erforderlich. Diese Maßnahme ist zwecklos bei Totalverlust, Fehlbedienung, Sabotage, Malware oder Softwarefehler (z. B. Blockkorruption), da sich diese Beeinträchtigung auch auf die gespiegelten Daten auswirkt. Im IT-Notfall muss auf eine zuverlässige Datensicherung zurückgegriffen werden können. Das Datensicherungskonzept im HV-Umfeld muss deshalb den folgenden Anforderungen genügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. persistente (zeitlich dauerhafte) und konsistente (unanfällig gegen Datenverluste) Datenhaltung, b. die Datensicherungsmechanismen dürfen den HV-Betrieb nicht wesentlich beeinträchtigen (z. B darf ein Dienst während des Backups nicht deaktiviert werden), c. die Datensicherung muss eine ausreichende Aktualität gewährleisten um den potentiellen Datenverlust zu minimieren, d. die Datensicherung muss hinreichende Historie ermöglichen, e. externer Lagerort der Datensicherung (geographische Trennung), f. schnelle Wiederherstellung der Daten. 				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung Reifegrad	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten	HVK (Speichertechnologien) CobiT PO2

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.19	<p>Datenwiederherstellung</p> <p>Neben der Festlegung der Datensicherungsstrategie stellt die Festlegung des Wiederherstellungsprozesses der Daten einen wichtigen Bestandteil der HV-Konzeption dar. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Wiederherstellung der Daten zwar in der Regel den größten Zeitaufwand beansprucht, sie aber, neben der Fehleranalyse und der Wiederherstellung der Anwendung selbst, nur ein Bestandteil des gesamten Wiederherstellungsprozesses ist. Bei der Festlegung der Datenwiederherstellungsstrategie sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:</p> <p>g. In welcher Zeit müssen Daten nach einem Ausfall wiederhergestellt (Recovery Time Objective – RTO) werden?</p> <p>h. Wie aktuell müssen die wiederhergestellten Daten sein? Wie viel Datenverlust kann in Kauf genommen werden (Recovery Point Objective – RPO)?</p> <p>i. Wie groß ist die zu sichernde Datenmenge?</p> <p>Welche Backup-Medien / -Orte stehen zur Verfügung?</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung Reifegrad	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) CobiT, DS4	

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.20	Offline Datensicherung auf Band				
	Eine Offline-Datensicherung muss durchgeführt werden. Bei einer Offline-Sicherung werden alle Benutzer, die eine Verbindung mit dem zu sichernden Server haben, vom Netz getrennt. Für die Dauer der Sicherung können sich Benutzer nicht am System anmelden.				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Priorisierung Redundanz Skalierbarkeit	Priorisierung Redundanz Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18	
VM.6.21	Online Datensicherung auf Band				
	Eine Online-Datensicherung muss durchgeführt werden. Bei der Online-Sicherung bleibt die Verbindung zum Server für die Benutzer erhalten.				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Priorisierung Redundanz Skalierbarkeit	Priorisierung Redundanz Skalierbarkeit	Fehler in Hard- oder Software Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18	

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.22	<p>Spiegelung Die Festplattensysteme müssen gespiegelt werden. Die Datenspiegelung ist der Prozess, Daten simultan auf zwei Festplatten (Subsysteme) zu schreiben.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Redundanz Robustheit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.23	<p>IP-Mirroring</p> <p>Das IP-Mirroring erlaubt die unmittelbare Spiegelung von Daten über das IP-Netzwerk. Während der Einsatz eines synchronen IP-Mirroring die Konsistenz von Original und Spiegel gewährleistet, ist dessen Einsatz aufgrund von Performanceeinbußen auf hohe Übertragungsbandbreiten sowie kurze Entfernungen begrenzt. Beim asynchronen IP-Mirroring können durch den Einsatz von Pufferspeichern sowie den Verzicht auf die vollständige Konsistenz auch große Entfernungen für die Erzeugung von geographisch separierten Spiegeln überbrückt werden.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Betrieb Notfallvorsorge	Automatismen Redundanz Robustheit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung
Querverweis HVK (Speichertechnologien) VM.6.18				

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.24	<p>Synchrone Replikation</p> <p>Die Datensätze werden synchron repliziert. Wenn die Primärdaten und Replikate gleiche Datensätze haben, also keine Latenz vorhanden ist, spricht man von Synchronität.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
<p>Beschaffung</p> <p>Betrieb</p> <p>Notfallvorsorge</p> <p>Planung und Konzeption</p> <p>Implementierung</p>	<p>Automatismen</p> <p>Fehlertoleranz</p> <p>Redundanz</p> <p>Robustheit</p>	<p>Dauer der Wiederherstellung</p> <p>Aktualität der Sicherungsdaten</p> <p>Persistenz</p> <p>Konsistenz</p> <p>Unterbrechungsdauer des Betriebs</p> <p>Historie</p> <p>Geographische Trennung</p>	<p>Fehler in Hard- oder Software</p> <p>Geplante Ausfallzeiten</p> <p>Menschliches Versagen</p> <p>Naturkatastrophen</p> <p>Sabotage</p> <p>Manipulation</p> <p>Technische Ermüdung</p>	<p>HVK</p> <p>(Speichertechnologien)</p> <p>VM.6.18</p>

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.25	<p>Asynchrone Replikation Die Datensätze werden asynchron repliziert. Wenn zwischen der Bearbeitung der primären Daten und der Replizierung eine Latenz liegt, spricht man von Asynchronität.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Redundanz Robustheit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.26	<p>Snapshot, Abbild der Festplattendaten</p> <p>Ein Snapshot ist ein lokal gespeichertes Abbild der Festplattendaten zu einem bestimmten Zeitpunkt. Ein Snapshot kann in kurzer Zeit erstellt werden und eignet sich sehr gut für die Zwischenspeicherung von Daten. Die Snapshot-Technik wird im NAS- und SAN-Umfeld eingesetzt.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Redundanz Robustheit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.27	<p>Datensicherung, Split Mirror</p> <p>Zunächst wird für eine anstehende Datensicherung der Hardware-Spiegel kurzzeitig aufgetrennt (Split Mirror). Anschließend wird der Daten-spiegel innerhalb eines SANs mit großer Geschwindigkeit an ein Backup-Rechner-System übergeben (Replikation auf ein weiteres System). Danach wird die Trennung des Hardware-Spiegels aufgehoben und der Spiegel resynchronisiert sich mit dem primären System. Die folgende (eigentliche) Datensicherung auf ein Band kann nun zeitunkritisch erfolgen.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.28	<p>Vollsicberung Bei einer Vollsicberung werden sämtliche Daten eines Servers, einer Festplatte, einer Partition oder eines Verzeichnisses gesichert.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.29	<p>Differentielle Sicherung</p> <p>Bei der differentiellen Sicherung werden alle Daten, die nach der letzten Vollsicherung entstanden sind oder verändert wurden, bei jedem Sicherungslauf erneut erfasst.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.30	<p>Inkrementelle Sicherung Die inkrementelle Sicherung setzt auf der Vollsicherung auf und sichert nur die Dateien die seit der letzten Sicherung (voll oder inkrementell) veränderten wurden.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien)	

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.31	<p>Virtuelle Vollsicherung</p> <p>Die virtuelle Vollsicherung ist ein Backup, das aus einem Full Backup und darauf aufbauenden inkrementellen Backups zusammengestellt wird. Zuerst wird ein Full Backup erstellt. Zu einem späteren Zeitpunkt wird ein inkrementelles Backup erzeugt. Anschließend bildet die Back-up-Software aus dem Full Backup und dem inkrementellen Backup, durch einpflegen der entsprechenden geänderten Blöcke ein neues (virtuel-les) Full Backup.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.32	<p>Image-Sicherung</p> <p>Die Image-Sicherung entspricht grundsätzlich der Vollsicherung, da sämtliche Daten gesichert werden. Bei der Image-Sicherung werden aber nicht die einzelnen Dateien und Verzeichnisse einer Festplatte gesichert, sondern die physikalischen Sektoren der Festplatte, d. h. es wird eine ganze Festplatte oder eine ganze Partitionen gesichert. Beim Recovery wird ebenfalls die Festplatte oder die Partition komplett wiederhergestellt.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.33	<p>Bandrotation</p> <p>Die Bandrotation bestimmt bei Bandsicherungen im entscheidenden Maße sowohl die Sicherungs- als auch die Wiederherstellungszeit. Mit ihrer Hilfe wird das Datensicherungsintervall in Verbindung mit der Datensicherungsstrategie geplant. Hierfür stehen grundsätzlich folgende Strategien zur Verfügung:</p> <p>j. Sechs-Tage-Rotation k. Grandfather-Father-Son l. Towers of Hanoi</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Anzahl benötigter Bänder Komplexität des Verfahrens Sicherungszeitraum Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.34	Lokale Datensicherung Die lokale Datensicherung sichert mit Hilfe eines direkt am Rechnersystem angeschlossenen Sicherungslaufwerks die lokalen Festplatten. Diese dezentrale Topologie bietet einen guten Datendurchsatz, ist aber relativ unflexibel, weil immer nur ein System gesichert werden kann.				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Redundanz Robustheit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.35	<p>Netz-Datensicherung</p> <p>Eine Netz-Datensicherung muss durchgeführt werden. Die Netz-Datensicherung ist ein zentraler Sicherungsansatz. Die zu sichernden Rechner-systeme werden über die Netzinfrastruktur auf ein zentrales Sicherungslaufwerk gesichert.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.36	<p>SAN-Datensicherung</p> <p>Eine SAN-Datensicherung muss durchgeführt werden. Storage Area Network (SAN) sind dedizierte hoch performante Speichernetze, die ausschließlich für die Übertragung von Daten zu Massenspeichern gedacht sind. Festplattensubsysteme und Datensicherungssysteme werden über spezielle Protokolle wie Fibre Channel oder iSCSI direkt miteinander gekoppelt, so dass Daten zentral gesichert werden können.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.37	<p>Disk-to-Disk-Backup</p> <p>Eine Disk-to-Disk-Sicherung muss durchgeführt werden. In dieser Sicherungsarchitektur werden die Daten vom primären auf ein sekundäres Festplattensystem kopiert. Dieses zweite Festplattensystem muss aus Gründen der Ausfallsicherheit unabhängig vom primären System sein.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.38	<p>Disk-to-Tape-Backup Die Disk-to-Tape-Sicherung ist die klassische Datensicherung von Festplattendaten.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.39	<p>Disk-to-Disk-to-Tape-Backup</p> <p>Die Sicherung von Disk-to-Disk-to-Tape verbindet die Vorteile Disk-to-Disk und Disk-to-Tape. Mit Hilfe einer performanten Festplattensicherung werden die Daten für eine sichere Bandsicherung zwischengespeichert.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.40	<p>Disk-to-Disk-to-Any-Backup</p> <p>Bei der Disk-to-Disk-to-Any wird ein Festplattenmedium zur Zwischenspeicherung der Daten benutzt. Das Medium, auf dem die Daten letzt-endlich gesichert werden, kann je nach Anforderung und Anwendung variieren.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit	Dauer der Wiederherstellung Aktualität der Sicherungsdaten Persistenz Konsistenz Unterbrechungsdauer des Betriebs Historie Geographische Trennung	Fehler in Hard- oder Software Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.18	

Tabelle 1-4: Maßnahmenkatalog Speicher: Datensicherungs- und Wiederherstellungsverfahren

1.5 Virtualisierung, Optimierung und Management

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>			
VM.6.41	<p>Virtualisierung von Storage</p> <p>Die Speicher-Virtualisierung stellt Betriebssystem und Applikation einen virtuellen Speicherbereich zur Verfügung, der unabhängig von der physikalischen Ausprägung verwendet werden kann. Die Nutzung des Storage ist insbesondere unabhängig von der Art, der tatsächlichen Größe und Standort des physikalischen Speichersystems.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Betrieb Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Grad der Zentralisierung der Steuerung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung
		HVK (Speichertechnologien)		

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.42	<p>Einsatz von Speichervirtualisierung</p> <p>Bei der Speichervirtualisierung werden die verschiedenen physischen Speichermedien zu einem virtuellen Speicherpool zusammengefasst. Aus diesem Speicherpool kann bedarfsabhängig virtueller Speicher zusammengestellt werden, der vom Host als lokale Speichereinheit verwaltet wird. Die Speichervirtualisierung schafft damit die Voraussetzung für die zentrale und flexible Verwaltung heterogener Speicherarchitekturen. Hierbei kommen die nachfolgenden Ansätze zur Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> m. In-Band n. Out-of-Band o. Host-basierende Virtualisierung p. Speichersystem-basierende Virtualisierung q. FC-Switch Virtualisierung 				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Grad der Zentralisierung der Steuerung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien)

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.43	Konzeption und Umsetzung eines Speichermanagement				
	<p>Das Speichermanagement als zentraler Bestandteil der HV-Speicherlösung hat die Sicherstellung der Sicherheit, der Verwaltbarkeit sowie der Effizienz der Datenhaltung zum Ziel. Dies beinhaltet die Verwaltung und Organisation der Speicherkomponenten, die dynamische Zuteilung von Ressourcen, die Datensicherung und Wiederherstellung, die Archivierung sowie die Optimierung der Speicherinfrastruktur. Das Speicher-Management stellt darüber hinaus Schnittstellen zu anderen IT-Prozessen sowie zur übergeordneten IT-Organisation zur Verfügung.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Sicherheit der Daten Grad der Verwaltbarkeit Effizienz der Datenhaltung Reifegrad	Sicherheit der Daten Grad der Verwaltbarkeit Effizienz der Datenhaltung Reifegrad	HVK (Speichertechnologien) CobiT, DS3 CobiT, DS4

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.44	Realisierung eines Speicher-Ressourcen-Management				
	<p>Das Speicher-Ressourcen-Management (Storage Ressource Management – SRM) realisiert als einer der Bausteine des Speicher-Managements die Steuerung und Überwachung der Speicher-Ressourcen. Durch den Einsatz von Speicher-Management-Tools kann automatisiert auf Ereignisse reagiert sowie netzwerkweite und plattformunabhängige Zuweisung und Nutzung der Ressourcen realisiert werden.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Grad der Katalogisierung Grad der Überwachung Grad der Automatisierung Kopplungsgrad der Ressourcen Reifegrad	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) CobiT, DS3

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.45	<p>Aufbau einer Speicherhierarchie</p> <p>Die geeignete Priorisierung der Datenbestände und Anordnung der Primär-, Sekundär- und Tertiärspeicher ermöglicht neben der Optimierung des Kosten-/Nutzen-Verhältnisses der Speicherarchitektur eine konfigurierbare Berücksichtigung der Wertigkeiten und HV-Anforderungen der Daten sowie eine optimale Anpassung an Archivierungs- und Backup-Anforderungen.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Grad der Priorisierung Homogenität des Datenpools Grad der Effizienz Reifegrad	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) CobiT, PO2

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.46	<p>Einsatz von Automatismen</p> <p>Durch den Einsatz von Hersteller- und geräteunabhängigen Automatismen zum Aufbau, zur Verwaltung und zum Betrieb der Speicherstrukturen kann in einer virtualisierten Speicherumgebung die automatisierte Verteilung und Bewegung der Daten auf Basis der benötigten Verfügbarkeit und der geforderten Antwortzeit realisiert werden.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Automationsgrad	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien)

Nr.	Maßnahmen				
VM.6.47	Etablierung und Aufrechterhaltung eines Informations-Management				
	<p>Das Informations-Management führt eine Betrachtung, Klassifizierung und Kategorisierung der Informationen aus Sicht der Geschäftsprozesse durch und stellt den Rahmen für Information-Lifecycle-Management-Lösungen (ILM) zur Verfügung. Das Informations-Management definiert die Basis für die Regelwerke der SRM-Automatismen zur effizienten Verteilung der Daten auf die Speicherhierarchie. Insbesondere die Klassifizierung ist für einen differenzierten Umgang mit den Daten unerlässlich und kann manuell sowie teilweise auch automatisiert anhand der Kriterien Zugriffshäufigkeit, Alter, Dateityp oder Dateinhalt erfolgen.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Grad der Klassifizierung Automationsgrad der Klassifizierung Aktualität der Klassifizierung Reifegrad	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) CobiT, PO2

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.48	<p>Etablierung eines Information Lifecycle Management</p> <p>Im Idealfall verwaltet das Speicher-Management-System den gesamten Speicher-Lifecycle von Design und Implementierung der Konfiguration bis hin zur Kapazitätskontrolle und Optimierung der Performanz. Diesen Lösungsansatz bildet die Methodensammlung des Information Life-cycle Managements (ILM) durch eine Kombination aus Prozessen und Technologien.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Ganzheitlichkeit	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien) VM.6.47

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.49	<p>Realisierung einer Management-Dienstleistung</p> <p>Ein konsequent ausgestaltetes Speicher-Management ermöglicht durch Standardprozesse und –rollen eine nahtlose Einbindung in die Gesamt-organisation (z. B. nach ITIL oder CobiT) der IT-Ressourcen. Durch die gemeinsame Nutzung aller Schnittstellen und wichtiger Funktionen in Form von „Common Services“ beeinflussen Ereignisse aus andere</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Grad der Standardisierung der Prozesse Dokumentationsgrad der Aktionen und Schnittstellen Grad der Gemeinsamkeit der Nutzung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien)

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.50	Kombinierte Datensicherungsverfahren Erst die Einführung der Speichervirtualisierung und des zentralisierten Speicher-Managements schafft die Bedingungen für eine nahezu beliebige Kombination von Datensicherungsverfahren. Die Ausprägung und Eignung der jeweiligen Kombination der Verfahren ist dabei abhängig vom konkreten Anwendungsszenario. Einen möglichen Lösungsansatz zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Aspekte stellt die Methode des Continuous Data Protection (CDP) dar. Sie erlaubt es, Datensätze beliebiger Zeitpunkte zu rekonstruieren.			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Grad der Störung des Produktivsystems Grad der Klassifizierung Reifegrad des Recovery-Plans Grad der geographischen Trennung Kontinuität der Speicherung	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung
HVK (Speichertechnologien) VM.6.41				

<i>Nr.</i>	<i>Maßnahmen</i>				
VM.6.51	<p>Einsatz SMI-S fähiger Produkte</p> <p>Dem Bestreben nach Vereinheitlichung und zentraler Verwaltung der Speicherarchitektur im HV-Umfeld steht die Vielzahl an verfügbaren Technologien, Produkten und Anbietern entgegen. Die Storage Management Initiative (SMI) innerhalb der Hersteller-Organisation SNIA (Storage Networking Industry Association) bemüht sich hierbei um einheitliche Terminologie und einheitliche Schnittstellen für Speicher-Management-Produkte.</p>				
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen	Querverweis
	Aussonderung Beschaffung Betrieb Notfallvorsorge Planung und Konzeption Implementierung	Automatismen Autonomie Fehlertoleranz Priorisierung Redundanz Robustheit Separation Skalierbarkeit Virtualisierung	Grad der SNIA-Konformität	Fehler in Hard- oder Software Geplante Ausfallzeiten Menschliches Versagen Naturkatastrophen Sabotage, Manipulation Technische Ermüdung	HVK (Speichertechnologien)

Nr.	Maßnahmen			
VM.6.52	<p>Einsatz von Error-Correction-Codes (ECC)</p> <p>Im Rahmen der Datenspeicherung und Übermittlung sollten grundsätzlich Fehlererkennende und Fehlerkorrigierende Codes zum Einsatz kommen. Diese gewährleisten durch die Verwendung redundanter Bits (Informationsredundanz) neben der Erkennung von fehlerhaften Bits auch deren Korrektur. Grundsätzlich ist hierbei zu beachten, dass in Abhängigkeit vom eingesetzten Verfahren Fehler nur mit einer begrenzten Wahrscheinlichkeit erkannt und auch nur in begrenzter Größenordnung behoben werden können.</p>			
	Umsetzungsphase	Prinzip	Kriterien	wirkt gegen
	Betrieb Notfallvorsorge	Robustheit Redundanz	Erkennungsrate Behebungsrate Grad der Redundanz	Technische Ermüdung Fehler in Hard- oder Software Naturkatastrophen
				Querverweis HVK (Speichertechnologien)

Tabelle 1-5: Maßnahmenkatalog Speicher: Virtualisierung, Optimierung und Management