



Roland Döllinger • Reinhard Legler • Duc Thanh Bui

Praxishandbuch Speicher- lösungen

Effektives Vorgehen bei Planung,
Implementierung und Betrieb von
Fibre-Channel-basierten Speicherumgebungen

 EDITION

dpunkt.verlag

Was sind dpunkt.ebooks?

Die dpunkt.ebooks sind Publikationen im PDF-Format, die es Ihnen erlauben, Inhalte am Bildschirm zu lesen, gezielt nach Informationen darin zu suchen und Seiten daraus auszudrucken. Sie benötigen zum Ansehen den Acrobat Reader (oder ein anderes adäquates Programm).

dpunkt.ebooks koennen Bücher (oder Teile daraus) sein, die es auch in gedruckter Form gibt (bzw. gab und die inzwischen vergriffen sind). (Einen entsprechenden Hinweis auf eine gedruckte Ausgabe finden Sie auf der entsprechenden E-Book-Seite.)

Es können aber auch Originalpublikationen sein, die es ausschließlich in E-Book-Form gibt. Diese werden mit der gleichen Sorgfalt und in der gleichen Qualität veröffentlicht, die Sie bereits von gedruckten dpunkt.büchern her kennen.

Was darf ich mit dem dpunkt.ebook tun?

Die Datei ist nicht kopiergeschützt, kann also für den eigenen Bedarf beliebig kopiert werden. Es ist jedoch nicht gestattet, die Datei weiterzugeben oder für andere zugänglich in Netzwerke zu stellen. Sie erwerben also eine Ein-Personen-Nutzungslizenz.

Wenn Sie mehrere Exemplare des gleichen E-Books kaufen, erwerben Sie damit die Lizenz für die entsprechende Anzahl von Nutzern.

Um Missbrauch zu reduzieren, haben wir die PDF-Datei mit einem Wasserzeichen (Ihrer E-Mail-Adresse und Ihrer Transaktionsnummer) versehen.

Bitte beachten Sie, dass die Inhalte der Datei in jedem Fall dem Copyright des Verlages unterliegen.

Wie kann ich dpunkt.ebooks kaufen und bezahlen?

Legen Sie die E-Books in den Warenkorb. (Aus technischen Gruenden, können im Warenkorb nur gedruckte Bücher ODER E-Books enthalten sein.)

Downloads und E-Books können sie bei dpunkt per Paypal bezahlen. Wenn Sie noch kein Paypal-Konto haben, können Sie dieses in Minutenschnelle einrichten (den entsprechenden Link erhalten Sie während des Bezahlvorgangs) und so über Ihre Kreditkarte oder per Überweisung bezahlen.

Wie erhalte ich das dpunkt.ebook?

Sobald der Bestell- und Bezahlvorgang abgeschlossen ist, erhalten Sie an die von Ihnen angegebene Adresse eine Bestätigung von Paypal, sowie von dpunkt eine E-Mail mit den Downloadlinks für die gekauften Dokumente sowie einem Link zu einer PDF-Rechnung für die Bestellung.

Die Links sind zwei Wochen lang gültig. Die Dokumente selbst sind mit Ihrer E-Mail-Adresse und Ihrer Transaktionsnummer als Wasserzeichen versehen.

Wenn es Probleme gibt?

Bitte wenden Sie sich bei Problemen an den dpunkt.verlag:
Frau Karin Riedinger (riedinger (at) dpunkt.de bzw. fon 06221-148350).



Roland Döllinger (Mitte) ist Senior Consultant für Hitachi Data Systems. Sein Spezialthema sind Datenkonsolidierungs- und Datenmigrationsprojekte.

Reinhard Legler (rechts) arbeitet als Senior-Projekmanager für Hitachi Data Systems und leitet seit vielen Jahren unterschiedlichste Speicherprojekte.

Duc Thanh Bui ist freiberuflicher Storage Consultant für Design, Implementation und Betrieb von SAN/NAS-Speicherlösungen.

***iX*-Edition**

In der *iX*-Edition erscheinen Titel, die vom dpunkt.verlag gemeinsam mit der Redaktion der Computerzeitschrift *iX* ausgewählt und konzipiert wurden. Inhaltlicher Schwerpunkt dieser Reihe sind Standardwerke zu professioneller Datenverarbeitung und Internet.

Roland Döllinger · Reinhard Legler · Duc Thanh Bui

Praxishandbuch Speicherlösungen

**Effektives Vorgehen bei Planung,
Implementierung und Betrieb von
Fibre-Channel-basierten Speicherumgebungen**



dpunkt.verlag

Lektorat: René Schönfeldt
Copy-Editing: Christoph Ecken, Heidelberg
Herstellung: Nadine Thiele
Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, www.exclam.de
Druck und Bindung: Media-Print Informationstechnologie, Paderborn

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-89864-863-9

1. Auflage 2010
Copyright © 2010 dpunkt.verlag GmbH
Ringstraße 19 B
69115 Heidelberg

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Buch verwendeten Soft- und Hardware-Bezeichnungen sowie Markennamen und Produktbezeichnungen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert. Weder Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

5 4 3 2 1 0

Vorwort

Projekte zur Implementierung komplexer Speicherprodukte finden nicht nur bei den großen globalen Unternehmen statt, sondern auch kleinere bis mittlere Firmen müssen sich dieser Herausforderung stellen. Neben der Überwindung der technischen Hürden sind hierbei insbesondere die Kenntnis der spezifischen Anforderungen im Projektmanagement die entscheidenden Erfolgsfaktoren.

Dieses Buch spannt inhaltlich einen Bogen um den typischen Ablauf eines Implementierungsprojektes von der Analyse der Bedürfnisse bis zum späteren Betrieb der Speicherlösung.

*Von der Analyse
bis zum Betrieb*

Technisch orientierte Best Practices sowie Hinweise für ein geschicktes und angemessenes Projektmanagement stellen den Kern des Buches dar. Diese beiden Säulen werden nicht getrennt betrachtet, sondern jeweils im Zusammenhang beleuchtet.

*Technik und
Projektmanagement*

Die technologische Themenbandbreite im Speicherumfeld ist sehr groß, so dass nur ausgewählte Themen behandelt werden können. Daher liegt der Schwerpunkt dieses Buches auf einem exemplarischen Projekt zur Implementierung einer Speicherlösung mit einem FC-basierten SAN-Speichernetz im Bereich Open Systems.

Ein Beispielprojekt

Andere aktuelle Themen wie NAS, iSCSI und FCoE müssen außen vor bleiben, da das den geplanten Umfang des Buches deutlich sprengen würde. Dennoch lassen sich Problemstellungen und grundlegende Überlegungen transferieren. Das gilt im Besonderen für die Empfehlungen zum Projektmanagement, da diese weitestgehend unabhängig von der zugrundeliegenden Technologie sind.

Was behandelt dieses Buch und wie ist es aufgebaut?

Die Anwendung effektiver Projektmanagementmethoden ist ab einer gewissen Komplexität grundlegend für das Gelingen jedes größeren Umsetzungsvorhabens. Aus diesem Grund beginnt dieses Buch mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Projektmanagementbereiche

Projektmanagement

nach dem in der Branche anerkannten PMI-Standard. Der eher technisch orientierte Leser erhält so eine grundlegende Wissensbasis, während Erfahrene eine Auffrischung der wichtigsten Aspekte für das weitere Verständnis bekommen.

Plan, Build, and Run

Dem folgt ein dreiteiliger Aufbau der Inhalte nach der chronologischen »Plan, Build, and Run«-Vorgehensweise. Damit wird der Zyklus eines typischen Projektes mit den für die Umsetzung relevanten Überlegungen und Empfehlungen abgedeckt.

Buchgliederung

Die durchgängig projektorientierte Gliederung des Inhaltes umfasst:

Teil I: Plan

Kapitel 2 – Management von Speicherprojekten

Kapitel 3 – Assessment

Kapitel 4 – Bedarfsanalyse

Kapitel 5 – Ausschreibungsprozess

Kapitel 6 – Design und Planung einer Lösung

Kapitel 7 – Test und Validierung der Gesamtlösung

Teil II: Build

Kapitel 8 – Implementierung der Gesamtlösung

Kapitel 9 – Datenmigration

Kapitel 10 – Dokumentation

Kapitel 11 – Abnahmen

Teil III: Run

Kapitel 12 – Storage Management und System Monitoring

Kapitel 13 – Optimierung und Fehlersuche

*Technik und
Projektmanagement*

Die technischen Inhalte werden hierbei je nach Notwendigkeit um die Betrachtungen aus Sicht des Projektmanagements ergänzt. Diese neue Art der kombinierten Darstellung eröffnet allen Beteiligten einen tieferen Einblick in das jeweils nicht primäre Aufgabengebiet. Alle Stakeholder eines Speicherprojektes – sowohl die steuernden als auch die ausführenden Projektbeteiligten – erhalten durch das vorliegende Buch ein Bild von den vielfältigen gemeinsamen Abhängigkeiten. Sowohl die Anforderungen als auch die Probleme außerhalb des eigenen Verantwortungsbereiches werden transparenter.

Produktneutral, praxisnah

Es werden keine konkreten Produkte oder Lösungen empfohlen, sondern allgemeingültige, auf alle Hersteller übertragbare Konzepte behandelt. Theorie wird nur in der für das Verständnis notwendigen

Tiefe eingebracht, so dass möglichst viel Raum bleibt für Erfahrungswerte aus der Praxis. In Form von Checklisten und Tipps werden diese nutzbar dargestellt, während Zusammenfassungen am Ende der thematischen Abschnitte das Verständnis vertiefen.

Unser Ziel ist, dass das vorliegende Buch dem Leser in folgender Art dienen kann:

Ziel des Buches

- als Leitfaden für Projekte im Speicherumfeld
- als Basiswissen zur Unterstützung der Entscheidungsfindung
- als eine Arbeitsgrundlage für die eigene Umsetzung
- zur Gewinnung alternativer Vorgehensweisen

Dieses Werk ist kein theoretisches Grundlagen- oder Lehrbuch, da vor allem praxisrelevante Inhalte im Detail behandelt werden. Aus diesem Grund sollte es auch nicht als Compendium oder technische Referenz verstanden werden.

Aufgrund des Aufbaus kann es chronologisch gelesen werden. Eilige Leser mit spezifischem Informationsbedarf können aber auch gezielt zu den jeweiligen Unterthemen springen.

Natürlich gibt es nie nur eine richtige Lösung für jede Problemstellung, aber die beschriebenen Vorgehensweisen haben sich in der Praxis bewährt. Das Buch erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Auswahl der Inhalte wird durch die persönlichen Erfahrungen der Autoren bestimmt.

Wer sollte dieses Buch lesen?

Die Zielgruppe umfasst in erster Line die mit Speicherthemen beauftragten Personen bei Kunden, Lieferanten, Herstellern und Systemintegratoren:

Zielgruppe

- Systemverwalter, Administratoren, Consultants
- Projektmanager und leitende Personen
- IT-Leiter und Entscheider
- Verkäufer (Sales Teams) und Einkäufer

Die geschlossene Darstellung von vielen wichtigen Aspekten eines Speicherprojektes befähigt den genannten Personenkreis zur gemeinsamen Diskussion.

Neben den Professionals mit eigenen Erfahrungen erhalten sowohl Berufseinsteiger (z.B. Studenten der Informatik und der angrenzenden Fachrichtungen) als auch Quereinsteiger einen umfassenden und praxisrelevanten Gesamtüberblick über ihr zukünftiges Tätigkeitsgebiet.

Welches Wissen wird vorausgesetzt?

Vorwissen Basiswissen in den folgenden Bereichen ist für das Verständnis des Buches hilfreich:

- Speicheradministration an Servern
- Generelle Funktionsweise von Speichersystemen
- SAN (Storage Area Networks)
- Erfahrungen im Projektmanagement und Kenntnis von Projektmanagementstandards

Wer hat dieses Buch geschrieben?

Die Autoren des Buches Die Autoren kommen aus unterschiedlichen Verantwortungsbereichen (Projektleitung, Design, Implementierung, Betrieb, Schulung) mit langjähriger Praxiserfahrung im Storage-Umfeld. Durch Tätigkeiten bei verschiedenen Herstellern konnte übergreifendes Know-how aufgebaut werden. Die Erfahrungen erstrecken sich von großen und komplexen Rechenzentren bis zu Unternehmen des Mittelstandes.

Roland Döllinger begann seine Tätigkeiten im IT-Bereich bei der Siemens AG im Bereich Automatisierungstechnik. Dort entwickelte, baute und prüfte er spezielle Computersysteme für militärische und zivile Zwecke. Ab 2001/2002 war er als Storage Consultant bei EMC für Planung, Implementierung und Betrieb der EMC-Produktfamilie in Managed-Storage-Projekten tätig. Von 2002 bis 2003 arbeitete er als unabhängiger Consultant für Speicherlösungen bei der Managed Information AG. Seit 2003 ist er Senior Consultant bei Hitachi Data Systems mit Schwerpunkt auf den Themen Infrastruktur, Konsolidierungs- und Migrationsprojekte.

Reinhard Legler studierte an der TU Dresden Informationstechnik und war als wissenschaftlicher Mitarbeiter ab 1990 u.a. am Aufbau eines grundlegend erneuerten Rechenzentrums für die Fakultät Wirtschaftswissenschaften beteiligt.

Nach mehreren Stationen u.a. als EDV-Leiter mit der Verantwortung für internationale Projekte, als Projektmanager und Senior Consultant für IT-Management-Themen und für Design und Planung von Netzwerken und Speicherlösungen sowie im Vertrieb von EMC-Speicherlösungen und komplexen IT-Dienstleistungen agierte er als freiberuflicher Projektmanager und IT Consultant zu Prozessen des RZ-Betriebs und zu Speicherlösungen.

Seit 2003 ist er als Senior-Projektmanager für Hitachi Data Systems tätig.

Duc Thanh Bui erwarb seine technische Erfahrungsbasis als Customer Engineer bei EMC, wo er für den Support der SAN/NAS-Produktfamilie zuständig war.

Es folgte eine Tätigkeit als IT Consultant in verschiedenen Projekten mit den Schwerpunkten Design und Implementierung von Speicherlösungen. Als Trainer für Produkte u.a. von Hitachi Data Systems und NetApp beschäftigte er sich mit den Schwerpunkten Speichersysteme und SAN-FC-Speichernetze sowie Applikationen zur Verwaltung von heterogenen Speicherumgebungen.

Seit 2006 unterstützt er als freiberuflicher Storage Consultant seine Kunden in allen Belangen der Speicherinfrastruktur von der Beratung in der Auswahl bis zur Unterstützung im Betrieb.

Danksagung

An unserem Buchprojekt waren viele Personen direkt oder indirekt beteiligt. Allen möchten wir für ihre Zeit und die Mühe, die sie in dieses Buch investiert haben, unseren ganz herzlichen Dank aussprechen.

Ein besonderer Dank geht an:

- Herrn René Schönfeldt (Lektorat) und die vielen Helfer im dpunkt.verlag für die gute Unterstützung und die angenehme Zusammenarbeit,
- die verlagsseitigen Korrekturleser, die einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Qualität des Buches geleistet haben,
- die iX-Redaktion, namentlich Frau Susanne Nolte, die uns immer wieder die Möglichkeit gab, Fachartikel zu veröffentlichen, und das vorliegende Buch in die Reihe iX-Edition aufnahm,
- Herrn Stefan Ehmann (Vorsitzender des deutschen SNIA-Komitees) und Herrn Udo Böhm, die uns seitens des Branchenverbandes sehr gut unterstützt haben.

Vielen Dank an Herrn Jens-Uwe Schmidt (JUS), Herrn Jörg Boy, Herrn Michael Kappe und Herrn Frank Bohnsack für die zahlreichen Hinweise, die hilfreiche Kritik und die konstruktiven Vorschläge sowie die ergänzenden Erfahrungswerte. Ein großer Dank gilt den namentlich nicht bekannten, aber sehr hilfreichen Fachgutachtern des Verlages.

Nicht zuletzt gilt unser Dank allen Kolleginnen und Kollegen, Geschäftspartnern und Kunden, mit denen wir in den vergangenen Jahren zusammenarbeiten durften. Ohne die in den unterschiedlichsten Speicherprojekten gemachten Erfahrungen wären viele Teile dieses Buches nicht möglich gewesen.

Das Schreiben dieses Buches hat viel länger gedauert, als ich ursprünglich geplant hatte. Danke an meine Familie und Freunde, die mich in dieser Zeit unterstützt, aufgemuntert oder ertragen haben.

Roland Döllinger

Ein ganz besonderer Dank geht an meine Familie und Freunde, die mit großem Verständnis und viel Geduld meine Mitarbeit an diesem Buch ermöglicht und unterstützt haben.

Reinhard Legler

Für Paulina und Cyprian

Mit viel Liebe und Verständnis habt Ihr zur Realisierung des Buches beigetragen. Danke für die Geduld, auch wenn Ihr dabei unzählige Stunden auf den Mann und Vater verzichten musstet.

Duc Thanh Bui

Webseite und Kontakt

Konstruktive Kritik, Erfahrungsaustausch und alles, was dem Buch zugute kommt, ist sehr willkommen. Neben der Kontakt-E-Mail-Adresse verweisen wir an dieser Stelle auch auf die Webseite des Buches. Dort werden weitere Online-Ressourcen und ein Diskussionsforum das Buch ergänzen. Die Leser sind eingeladen, sich zu den Themen auszutauschen oder auch Fragen an die Autoren zu stellen.

E-Mail: autoren@praxishandbuch-speicherloesungen.de

Web: <http://www.praxishandbuch-speicherloesungen.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
Teil I	Plan	
2	Management von Speicherprojekten	7
2.1	Einleitung	7
2.2	Grundbegriffe	10
2.3	Phasen und Prozesse	12
2.3.1	Der Projektmanagementlebenszyklus	12
2.3.2	Der Projektlebenszyklus	13
2.4	Integrationsmanagement	18
2.5	Inhalts- und Umfangsmanagement	20
2.6	Terminmanagement	22
2.7	Kostenmanagement	24
2.8	Qualitätsmanagement	27
2.9	Personalmanagement	29
2.10	Kommunikationsmanagement	32
2.11	Risikomanagement	34
2.12	Beschaffungsmanagement	37
2.13	Besonderheiten beim Management von Speicherprojekten	40
2.14	Häufige Fehler	42
2.15	Zusammenfassung und Ausblick	43

3	Assessment	45
3.1	Einleitung	45
3.2	Speicher-Assessments – Grundlagen	45
3.3	Speicher-Assessments – technische Sicht	47
3.3.1	Wege der Datensammlung	47
3.3.2	Lastverteilung	50
3.4	Empfehlungen aus Projektsicht	52
3.4.1	Inhalts- und Umfangsmanagement	56
3.4.2	Terminmanagement	57
3.4.3	Kostenmanagement	59
3.4.4	Qualitätsmanagement	60
3.4.5	Personalmanagement	60
3.4.6	Kommunikationsmanagement	61
3.4.7	Risikomanagement	63
3.5	Zusammenfassung und Ausblick	64
4	Bedarfsanalyse	67
4.1	Einleitung	67
4.2	Grundlegender Ablauf	68
4.3	Betriebsmodelle	68
4.4	Abrechnungsparameter und SLAs	74
4.5	Transition eines Betriebsmodells	75
4.6	Herstellerauswahl	76
4.7	Tiered-Storage-Modelle	77
4.8	Auswahl der Speicherinfrastruktur	82
4.9	Auswahl der Speichersysteme	83
4.9.1	Systemklassen	84
4.9.2	Die Vorauswahl	87
4.9.3	Performance und Verfügbarkeit	89
4.9.4	Festplattentechnologie	90
4.9.5	Kapazitäten und Lizenzen	95
4.9.6	Speichervirtualisierung	95
4.9.7	Datenreplikation und Spiegelung	103
4.9.8	Deduplizierung	109
4.9.9	Thin Provisioning	111

4.10	Speichernetzkomponenten	113
4.10.1	FC-Verkabelung	114
4.10.2	Host-Bus-Adapter	115
4.10.3	Fibre-Channel-SAN-Switche	119
4.10.4	Dark Fiber und DWDM	123
4.11	Datenverschlüsselung	126
4.12	Verwaltungsapplikationen	128
4.12.1	Element Manager	129
4.12.2	Storage Resource Management (SRM)	130
4.13	Herstellersupport	133
4.14	Initiale und langfristige Kosten	134
4.15	Auswertung und Entscheidung	136
4.16	Zusammenfassung und Ausblick	137
5	Ausschreibungsprozess	141
5.1	Einführung	141
5.2	Rahmenbedingungen	142
5.2.1	Ausschreibungen im öffentlichen Bereich	142
5.2.2	Ausschreibungen in der privaten Wirtschaft ...	144
5.2.3	Trennung von Planung und Ausführung	144
5.2.4	Schwierigkeiten bei Ausschreibungen	145
5.2.5	Geschickt ausschreiben	148
5.3	Informationen für die Anbieter	148
5.4	Gestaltung des Ausschreibungsprozesses	150
5.4.1	Mögliche Vorgehensweisen	150
5.4.2	Der Ausschreibungsprozess	150
5.5	Empfehlungen aus Projektsicht	151
5.5.1	Inhalts- und Umfangsmanagement	151
5.5.2	Terminmanagement	151
5.5.3	Kostenmanagement	152
5.5.4	Qualitätsmanagement	152
5.5.5	Personalmanagement	153
5.5.6	Kommunikationsmanagement	153
5.5.7	Risikomanagement	153
5.6	Zusammenfassung und Ausblick	154

6	Design und Planung einer Speicherlösung	155
6.1	Einleitung	155
6.2	Grundlegendes Design einer Lösung	155
6.2.1	Infrastruktur	156
6.2.2	Speichersystem und Speichernetz	156
6.3	Einheitliche Standardkonfigurationen	157
6.4	Storage Security	158
6.4.1	Server	159
6.4.2	SAN	159
6.4.3	Speichersystem	161
6.5	Namenskonzepte	162
6.6	Sicherstellung der Kompatibilität	164
6.7	Empfehlungen aus Projektsicht	165
6.7.1	Inhalts- und Umfangsmanagement	165
6.7.2	Terminmanagement	166
6.7.3	Kostenmanagement	166
6.7.4	Qualitätsmanagement	166
6.7.5	Personalmanagement	167
6.7.6	Kommunikationsmanagement	167
6.7.7	Risikomanagement	167
6.7.8	Beschaffungsmanagement	168
6.8	Zusammenfassung	168
7	Test und Validierung der Gesamtlösung	169
7.1	Einleitung	169
7.2	Testgründe und Randbedingungen	170
7.3	Rahmen für Tests	171
7.4	Lokale oder externe Tests	172
7.5	Funktionalitätstests	173
7.6	Performancetests	175
7.7	Qualitätstests	177
7.8	Durchführung und Auswertung	178

7.9	Empfehlungen aus Projektsicht	180
7.1.1	Integrationsmanagement	180
7.1.2	Inhalts- und Umfangsmanagement	180
7.1.3	Terminmanagement	180
7.1.4	Kostenmanagement	180
7.1.5	Qualitätsmanagement	181
7.1.6	Personalmanagement	181
7.1.7	Kommunikationsmanagement	181
7.1.8	Risikomanagement	181
7.1.9	Beschaffungsmanagement	182
7.10	Zusammenfassung und Ausblick	182

Teil II Build

8	Implementierung der Gesamtlösung	185
8.1	Einleitung	185
8.2	Bestandteile der Gesamtlösung?	186
8.3	Ablauf der Implementierung	186
8.4	Begehung der Aufstellorte	187
8.5	Bereitstellung der Infrastruktur	188
8.6	Installation und Basiskonfiguration der Komponenten .	190
8.7	Integrationstests	191
8.8	Erstellen der Konfiguration für die Produktion	191
8.9	Abnahme und Freigabe der Gesamtlösung für den produktiven Betrieb	192
8.10	Empfehlungen aus Projektsicht	192
8.10.1	Inhalts- und Umfangsmanagement	192
8.10.2	Terminmanagement	193
8.10.3	Qualitätsmanagement	193
8.10.4	Kommunikationsmanagement	193
8.10.5	Risikomanagement	195
8.11	Zusammenfassung und Ausblick	196
9	Datenmigration	197
9.1	Einleitung	197
9.2	Entscheidung der Migrationsmethode	198
9.3	Grundlegende technische Ansätze	199
9.4	Beispiele der dateibasierten Migrationsvarianten	200

9.5	Blockbasierte Migrationsvarianten	202
9.6	Empfehlungen aus Projektsicht	206
9.6.1	Inhalts- und Umfangsmanagement	213
9.6.2	Terminmanagement	213
9.6.3	Kostenmanagement	214
9.6.4	Qualitätsmanagement	214
9.6.5	Personalmanagement	216
9.6.6	Kommunikationsmanagement	217
9.6.7	Risikomanagement	217
9.6.8	Beschaffungsmanagement	218
9.7	Zusammenfassung und Ausblick	218
10	Dokumentation	221
10.1	Einleitung	221
10.2	Allgemeines zu Dokumentationen	222
10.2.1	Der Schreibprozess	223
10.2.2	Darstellung und Visualisierung	224
10.2.3	Reviewprozess und Überarbeitung	225
10.2.4	Ablage und Zugriff	226
10.2.5	Dokumentation als fortlaufende Tätigkeit	228
10.2.6	Dokumentation und Projektfortschritt	229
10.3	Rahmendokumente	229
10.4	Planungsdokumentationen	230
10.4.1	Dokumentation der installierten Basis	231
10.4.2	Grobkonzept	231
10.4.3	Feinkonzept	232
10.4.4	Implementierungsplanung	232
10.5	Implementierungsdokumentationen	233
10.5.1	Dokumentation der Standortbegehung	234
10.5.2	Konfigurationsbeschreibung der Lösung	234
10.5.3	Installations- und Bedienungsanleitungen	235
10.5.4	Datenmigrationsplanung	235
10.5.5	Testpläne und Testergebnisse	236
10.5.6	Vorarbeiten für ein Betriebshandbuch	236
10.6	Betriebsdokumentationen	237
10.6.1	Besonderheiten	237
10.6.2	Betriebskonzept	239
10.6.3	Betriebshandbuch	239
10.6.4	Notfall-Handbuch	240
10.7	Zusammenfassung und Ausblick	241

11	Abnahmen	243
11.1	Einführung	243
11.2	Rechtliches zu Abnahmen	243
11.3	Abnahmeprozess	247
11.3.1	Vorbereitung einer Abnahme	247
11.3.2	Durchführung einer Abnahme	248
11.4	Abnahmekriterien	249
11.5	Schwierigkeiten bei Abnahmen	250
11.6	Empfehlungen aus Projektsicht	250
11.6.1	Inhalts- und Umfangsmanagement	250
11.6.2	Terminmanagement	251
11.6.3	Qualitätsmanagement	251
11.6.4	Kommunikationsmanagement	251
11.6.5	Risikomanagement	251
11.7	Zusammenfassung und Ausblick	252

Teil III Run

12	Storage Management und System Monitoring	255
12.1	Einleitung	255
12.2	Das Team von Speicherverantwortlichen	256
12.3	Normalbetrieb	258
12.3.1	Benutzerschnittstellen und Zugänge	259
12.3.2	Planung und Forecast	260
12.3.3	System Monitoring	263
12.3.4	Storage Management	271
12.3.5	Tagesgeschäft und Katastrophenfall-Tests	272
12.3.6	Tages- und Projektgeschäft	272
12.4	Störungsbetrieb	273
12.5	Betriebsautomatisierung	274
12.6	Datenlöschung und -zerstörung	275
12.7	Zusammenfassung und Ausblick	277

13	Optimierung und Fehlersuche	279
13.1	Einleitung	279
13.2	Der Datenpfad	281
13.2.1	Server	281
13.2.2	SAN	284
13.2.3	Speichersysteme	286
13.3	Probleme im Speicherumfeld	288
13.3.1	Speicherperformance	290
13.3.2	Performancebegriffe im Speicherumfeld	290
13.3.3	Grundsätzliche Vermeidung von Performanceengpässen	292
13.3.4	Engpässe ohne Einflussmöglichkeiten	296
13.3.5	Ermitteln von Performancewerten	298
13.3.6	Störungsbetrieb	299
13.4	Zusammenfassung und Ausblick	307
Anhang		
A	Informationen aus dem Assessment	311
B	Typische Performance-Messwerte	313
C	Checklisten	315
D	Glossar	321
	Index	339

1 Einleitung

Die erhöhte Notwendigkeit zur kontinuierlichen Anpassung der Speicherinfrastruktur eines Unternehmens hat vielfältige Gründe. Zum einen ist hier nach wie vor das ungebremte Datenwachstum zu nennen, das auch langfristig bestehen bleiben wird. Insbesondere der Bereich der unstrukturierten Daten wächst sehr stark. Neben der Kapazität muss aber auch die Performance mitwachsen können, was nur durch neue Datenmanagementfunktionalitäten möglich wird. Nur dadurch lässt sich eine Flexibilisierung und Serviceorientierung im Sinne der Applikation erreichen.

Vermehrt vorkommende Unternehmensübernahmen machen häufig auch eine Zusammenführung von IT-Landschaften notwendig. Dabei wird das Speichernetzwerk immer mehr zu einem zentralen Element der Infrastruktur und bildet das Rückgrat der Serverlandschaft. Zudem machen verschärfte gesetzliche Vorgaben zur Datenhaltung neue Technologien notwendig, was eine hohe Innovationskraft der gesamten Speicherbranche nach sich zieht. Trotz des zentralisierten Ansatzes von Speichersystemen und Speichernetzwerk wird oft eine konsequente Kundentrennung gefordert. Durch die Vielzahl von angeschlossenen Servern und durch stetig steigende Service Levels sind Auszeiten für eine Speicherumgebung so gut wie nicht mehr möglich. Dies macht eine gute Planung der Speicherlösung und meistens auch den Umzug im laufenden Betrieb notwendig.

Daraus ergeben sich folgende Umsetzungen, die häufige Gründe für Speicherprojekte darstellen:

- Konsolidierung
- Einführung von abgestuften »Tiered Storage«-Modellen, um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen
- Integration neuer Systeme oder Erweiterung
- Einführung von Speichervirtualisierung, um die Flexibilität zu erhöhen

*Warum werden
Speicherprojekte
durchgeführt?*

- Allgemein notwendige Datenmigrationen
- Erhöhung der Verfügbarkeit durch die Einführung von Clustersystemen
- Nutzung neuer Datenmanagementfunktionen

Die Verdichtung der Last durch Servervirtualisierung in Verbindung mit Blade-Systemen fordert von den Speicherlösungen zum einen eine kontinuierliche Performancesteigerung und zum anderen die Nutzung neuer Funktionen wie Thin Provisioning oder Deduplication, um die Datennutzung zu verbessern bzw. die Datenmenge zu reduzieren. Wenn man sich vor Augen führt, dass die Laufzeit von Speicherlösungen in der Regel fünf Jahre und mehr beträgt, so wird die Notwendigkeit zur regelmäßigen Optimierung während des Lebenszyklus des Speichers ersichtlich.

Wie laufen Speicherprojekte, die wir betrachten wollen, heute im Allgemeinen ab?

Folgende Darstellung häufiger Probleme ist zugegebenermaßen überspitzt, sie zeigt dennoch typische Defizite in den Projekten:

*Typische Defizite in
heutigen
Speicherprojekten*

Generell sind die an Speicherumsetzungen Beteiligten selten gewohnt, in gut geführten Projekten zu arbeiten. Hier mangelt es an Know-how zu Projektmanagementverfahren seitens des technischen Personals. Die projektsteuernden Personen im Gegenzug verstehen die technische Komplexität nicht ausreichend, um die Aufwände und Abhängigkeiten richtig einzuschätzen. Ein separates, korrekt aufgesetztes Projekt – so die Einschätzung der Projektleitung – sei nicht notwendig, da man die Arbeiten ja neben dem Tagesgeschäft leisten könne.

Bevor man beginnt, müssen der Startpunkt und das Ziel genau bekannt sein. Daher braucht es die klare Unterstützung durch das Management und ein gründliches Assessment, um den Projekterfolg an einem klarem Auftrag messen zu können. Hier allerdings werden die Assessments entweder gar nicht oder auf der Basis fehlerhafter, unvollständiger Dokumentationen gemacht. Die Wichtigkeit von akkuraten Assessments wird oft verkannt. Aufgrund der fehlenden Ist-Erfassung ist der tatsächliche Bedarf dann nicht bekannt, wird von den Verkäufern der Hersteller geweckt und in eine falsche, unnötige Richtung gelenkt. Als Kunde besteht jedoch der Wunsch, Enterprise-Funktionalitäten zu Mid-Range-Preisen in Form von mehr Hardware zu erhalten.

Ausschreibungen werden sehr rudimentär oder unvollständig durchgeführt. Dadurch bekommen die Anbieter nicht die Informationen, die sie brauchen, um ein passendes Angebot abgeben zu können.

Die Anforderungen der einzelnen Anwendungen sind nicht genau bekannt, so dass kein fundiertes Design erfolgen kann, und die im Anschluss durchgeführten Tests liefern aus diesem Mangel heraus Ergebnisse ohne sinnvollen Bezug. Oft wird gar nicht getestet, sondern eine neue Lösung wird einfach mit einem Grobdesign in Betrieb genommen, um sie dann im Betrieb nachträglich »anzupassen«.

Aber auch bei der Implementierung wird gerne unkoordiniert vorgegangen. Bestellungen werden nicht zu den notwendigen Zeitpunkten geliefert, wodurch sich die Verfügbarkeit der Infrastruktur verzögert. Unvollständige Lieferungen, z.B. wegen noch fehlender Lizenzen, werden erst bei direktem Bedarf festgestellt und müssen langwierig neu beschafft werden. Während der Planung der Datenmigration wird festgestellt, dass bis zum Zieltermin gar nicht genug Wartungsfenster vorhanden sind, um die notwendigen Server umzuziehen. Deswegen muss sofort und ohne vorherige Tests begonnen werden.

Abnahmen werden nicht erteilt, sondern bewusst verzögert. Man möchte ja den Lieferanten noch möglichst lange in der Pflicht behalten. Beim späteren Betrieb gibt es dann keine Tools, die eine aktuelle Zahlenbasis zu den belegten Speicherkapazitäten liefern. Dadurch ist die Verrechnung des Speichers sehr schwierig, und es wird entweder zu viel oder zu wenig weiterverrechnet. Beides führt zu betriebswirtschaftlichen Problemen. Ein zentrales Monitoring wird nicht oder nur schlecht umgesetzt. Einzelne Systeme werden überwacht, aber es gibt eine Ansammlung unterschiedlichster Tools, die Meldungen versenden. Unter der Flut der Meldungen werden akute Probleme nicht mehr erkannt. Eine Optimierung erfolgt meist reaktiv und nicht proaktiv, also erst dann, wenn bereits konkrete Probleme bei den Anwendern aufgetreten sind.

Die nun folgenden Inhalte sollen Ihnen helfen, das eine oder andere beschriebene Problem schon im Vorwege zu erkennen und damit umzugehen.

Teil I

Plan

2 Management von Speicherprojekten

2.1 Einleitung

Das Kapitel »Management von Speicherprojekten« steht am Anfang des Praxishandbuches, um die Bedeutung eines auf Standards und Best Practices beruhenden Projektmanagements für den Erfolg von Speicherprojekten zu betonen.

Projektmanagement hat in der IT&K-Branche seit ihrem Bestehen einen Platz gefunden. Es wurden viele Schulungen zu Grundlagen des Projektmanagements besucht, viele Zertifizierungen wurden erworben. Trotzdem ist die Liste gescheiterter oder »aus dem Ruder gelaufener« IT-Projekte sehr lang.

Projektmanagement wird auch heute noch viel zu oft als »nice to have« angesehen, als Bedrohung für etablierte Hierarchieebenen empfunden, nur in rudimentärer Weise implementiert oder als lästige Randerscheinung wahrgenommen, die man erdulden muss, weil das Management es so will.

Allerdings leben wir in einer Zeit schneller und häufiger, teilweise paralleler Veränderungen in den Geschäftsprozessen, die voll auf die IT-Bereiche durchschlagen. Andererseits eröffnet die rasante Entwicklung der IT&K-Technologien völlig neue Möglichkeiten bei der IT-Unterstützung von Geschäftsprozessen. Veränderungsprozesse sind daher sehr häufig von existenzieller Bedeutung für ein Unternehmen. Damit bekommt auch das Projektmanagement eine strategische Bedeutung.

Projektmanagement für Speicherprojekte

In ganz besonderem Maße gelten diese Rahmenbedingungen für Speicherprojekte. Es geht nicht darum, »etwas« Projektmanagement als Alibi zu implementieren. Vielmehr kommt es darauf an, das dem Projekt angemessene Projektmanagement in der besten bekannten Weise

zu implementieren. Ein angemessenes und ausgereiftes Projektmanagement sollte daher einerseits als Gütesiegel eines Lieferanten betrachtet werden, andererseits ist es auf der Seite der Endanwender mindestens genauso wichtig.

Gerade bei Speicherprojekten zeigt sich, dass Projektmanagement nicht losgelöst von den technischen Themen betrieben werden sollte. Oft erweist es sich in der Praxis als ausgesprochen hilfreich, wenn auf einen Projektmanager zurückgegriffen werden kann, der sowohl beim Projektmanagement als auch in Speicherthemen auf fundierte Kenntnisse und Erfahrungen zurückgreifen kann.

Im vorliegenden Praxishandbuch geht es vor allem um die Herausarbeitung der Themen und Prozesse des Projektmanagements, die für die Praxis im Rahmen von Speicherprojekten besonders wichtig sind, und nicht um die Darstellung aller Aspekte dieses Themas. Besonderer Wert wird deshalb auf die Verschlankung und Vereinfachung des Projektmanagements gelegt, um dessen Akzeptanz bei der Umsetzung von Speicherprojekten zu erhöhen.

Die grundlegenden Dokumente der Projektsteuerung werden beschrieben. Einige Vorlagen und Beispielen für die wichtigsten, zu liefernden Dokumente sind auf der Webseite zum Buch zu finden und ermöglichen dem Leser die sofortige praktische Umsetzung des beschriebenen Vorgehens.

Leser, die bereits auf Projektmanagementenerfahrungen zurückblicken können, erhalten so eine Auffrischung, während sich technisch orientierte Personen Basiswissen im Projektmanagement für das weitere Verständnis des Buches aneignen können. Diejenigen, die sich neu bzw. tiefer in das Thema Projektmanagement einarbeiten möchten, sollten die gleichzeitige Lektüre von Grundlagenwerken ins Auge fassen.

Der PMBOK Guide

*Project Management
Institute (PMI)*

Da sich in der IT&K-Branche die Betrachtungsweisen des Project Management Institute (PMI) (vgl. www.pmi.org) weitestgehend durchgesetzt haben, baut dieses Kapitel auf den PMI-Modellen und -Vorgehensweisen auf.

Von besonderer Bedeutung ist dabei der Project Management Body of Knowledge, kurz PMBOK Guide¹. Er enthält den aktuellen Wissensstand zum Fachgebiet Projektmanagement. Deshalb sind sowohl bekannte und bewährte Praktiken als auch relativ neue Vorgehensweisen enthalten. Die Hauptaufgabe des PMBOK Guide besteht darin,

1. »A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)«, Third Edition. Project Management Institute, 2004.

einen allgemeinen Überblick über den Teil des Projektmanagement-Wissens zu liefern, der allgemein als »Good Practice« anerkannt ist.

In diesem Zusammenhang sei auf die PMI-Zertifizierungen hingewiesen, die immer öfter als Voraussetzung für die Rolle eines Projektmanagers für Speicherprojekte angesehen werden. Dabei spielt vor allem die Zertifizierung zum Project Management Professional (PMP) eine immer größere Rolle.

Agiles Projektmanagement

Gerade in jüngster Zeit etablieren sich in der Praxis auch Vorgehensweisen aus dem »agilen Projektmanagement« (z.B. Scrum) und sollen deshalb in diesem Übersichtskapitel nicht unerwähnt bleiben.

Agiles Projektmanagement – eine neue Denkweise

Agiles Projektmanagement wird dabei als Begriff für eine neue Denkweise im Projektmanagement verwendet, im Gegensatz zum traditionellen, planungsorientierten Projektmanagement. Mit dem Begriff wird zum Ausdruck gebracht, dass das Management und die Steuerung von Projekten und Prozessen sehr dynamisch und flexibel gestaltet sind. Die positiven Aspekte geringer Planungs- und Führungsintensität kommen auf diese Weise deutlich zum Tragen.

Agiles Projektmanagement bringt vor allem dort Vorteile, wo ein außergewöhnlich hohes Maß an Dynamik eine bestimmende Rolle spielt. Das kann viele Bereiche betreffen, u.a. die Anforderungen, die technischen Rahmenbedingungen, die Zusammensetzung des Projektteams, die geforderten Termine, nicht oder nur mit unverhältnismäßig großem Aufwand einzuhaltende Prozesse oder die Dokumentationen.

»Scrum« (Gedränge) ist geprägt von extrem schlanken Prozessen, nur drei Rollen, vier Artefakten (Dokumentationen) und ganz wenigen Regeln. Die Basis bilden sogenannte Sprint-Phasen mit vorab festgelegter Länge (in der Regel ein bis vier Wochen), in denen das vereinbarte Sprint-Ziel nicht verändert wird. Das ermöglicht dem Projektteam, in einem gewissen Zeitraum ungestört zu arbeiten. Sprint-Phasen können direkt aufeinander folgen; dabei ist besonders auf ein Arbeitstempo zu achten, das auf Dauer durchgehalten werden kann.

Scrum

Projektmanagement-Tipps

Neben den hier zusammengefassten grundlegenden Gedanken sind in den folgenden Kapiteln zahlreiche Tipps für ein geschicktes Projektmanagement zu finden:

- Kapitel 3 – Assessment
- Kapitel 5 – Ausschreibungsprozess
- Kapitel 6 – Design und Planung einer Speicherlösung

- Kapitel 7 – Test und Validierung der Gesamtlösung
- Kapitel 8 – Implementierung der Gesamtlösung
- Kapitel 9 – Datenmigration
- Kapitel 11 – Abnahmen

Diese Tipps sollten immer nur als Anregung verstanden werden. Es bleibt am Ende dem Leser überlassen, sich für die passende Vorgehensweise in »seinem« Speicherprojekt zu entscheiden. Die Größe des Projektes ist dabei nicht das Wichtigste, vielmehr verlangen gerade kleine, aber komplexe oder für das Unternehmen besonders wichtige Projekte nach einem exzellenten Projektmanagement.

2.2 Grundbegriffe

Das Übersichtskapitel zum Projektmanagement beginnt mit Erläuterungen zu einigen Grundbegriffen. Dabei geht es zunächst um die Frage »Was ist ein Projekt?« bzw. »Welche Merkmale müssen die Arbeiten an einer Speicherlösung aufweisen, um sie als Projekt bezeichnen zu können?«

In einem Speicherprojekt werden oft exakt die gleichen Skills (und damit oft die gleichen Ressourcen) benötigt, die auch im Tagesgeschäft eingebunden sind. Größe und Umfang der Veränderungen in der Speicherlandschaft sind ebenfalls kein Beleg für ein Projekt.

Was ist ein Projekt?

Der PMBOK Guide definiert in Kapitel 1.2 ein Projekt als

»... ein zeitlich begrenztes Vorhaben zur Schaffung eines einzigartigen Produktes, einer einzigartigen Dienstleistung oder eines einzigartigen Ergebnisses.«

Ein Projekt hat danach drei ganz charakteristische Merkmale. Das Ergebnis ist einmalig (ein einmaliges Produkt bzw. eine einmalige Dienstleistung). Ein Projekt ist zeitlich begrenzt, es hat Anfang und Ende. Ein Projekt hat ein Ergebnis (Produkt oder Dienstleistung).

Darüber hinaus gibt es laut PMBOK Guide noch ein weiteres Merkmal: die fortschreitende Ausarbeitung, mit der die von Projektphase zu Projektphase immer detaillierter werdende Ausarbeitung von Inhalt und Umfang gemeint ist.

Projekt vs. Tagesgeschäft

Da das Tagesgeschäft fortlaufend und wiederholend ist, lässt sich die Projektarbeit vor allem durch die Kriterien »zeitlich begrenzt« und »einmalig« gut vom operativen Tagesgeschäft abgrenzen. Viele Aktivitäten im Umfeld von Speicherlösungen sind nach dieser Definition als Projekt anzusehen und sollten auch als solches ausgeführt werden.