

HANSER



Leseprobe

zu

„Netzwerkprojekte“

von Anatol Badach und Sebastian Rieger

ISBN (Buch): 978-3-446-40487-8

ISBN (E-Book): 978-3-446-40803-6

Weitere Informationen und Bestellungen unter
<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-40487-8>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag München

1 Netzwerkprojekte: Ziele, Risiken, Vorgehensweise, Koordination

Die Planung und Durchführung von IT-Investitionen, die zu einem Unternehmensnetz(werk) führen sollen, ist oft ein komplexer und kontinuierlicher Prozess, in dem mehrere Stufen zu unterscheiden sind. Es gibt eine Reihe von strategischen Aspekten, die hierbei unbedingt berücksichtigt werden müssen. Unternehmensnetze basieren oft auf konvergenten Netzinfrastrukturen, in denen Sprach- und Datenkommunikation gleichzeitig unterstützt werden sollen. Das angestrebte Unternehmensnetz muss einen Investitionsschutz bieten und auch zukunftsweisend ausgelegt sein. Dabei muss die größtmögliche Sicherheit sowohl für die Netzwerkkomponenten als auch für die im Netzwerk transportierten Daten gewährleistet werden.

Netzwerk-
projekt als
kontinuierlicher
Prozess

Das Systemkonzept eines Netzwerks kann auf mehrere Teilsystemkonzepte aufgeteilt werden, die hauptsächlich nur einzelne Netzwerkbereiche (wie z.B. Verkabelung, Sprachkommunikation) erfassen. Die einzelnen Teilsystemkonzepte müssen hierbei so zusammengefasst werden, dass ein Netzwerk wie ein Puzzlebild entsteht. Um die Ergebnisse der Ist-Analyse und der Soll-Analyse innerhalb von Netzwerkprojekten präzise zu spezifizieren, wird in diesem Buch ein „Schweizer-Käse-Modell“ eingeführt.

Teilsystem-
konzepte als
Puzzleteile

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die wichtigsten Aspekte von Netzwerkprojekten. Nach einer Einführung in Abschnitt 1.1 geht Abschnitt 1.2 auf verschiedene Aspekte der Netzwerkprojekte ein. Eine strukturierte Vorgehensweise für Netzwerkprojekte präsentiert Abschnitt 1.3. Auf die Koordination der Projekte geht Abschnitt 1.4 ein. Die Bedeutung der Netzwerkdokumentation zeigt Abschnitt 1.5. Der Planung von Sicherheitsmaßnahmen wird Abschnitt 1.6 gewidmet. Voraussetzungen für einen Projekterfolg stellt Abschnitt 1.7 vor. Welche Bedeutung die Standards ITIL und PRINCE bei Netzwerkprojekten haben, erläutert Abschnitt 1.8. Abschließende Bemerkungen in Abschnitt 1.9 runden dieses Kapitel ab.

Überblick über
das Kapitel

In diesem Kapitel werden u.a. folgende Fragestellungen beantwortet:

Ziel dieses
Kapitels

- Welche Ziele sollen bei den Netzwerkprojekten verfolgt werden, und wie?
- In welchen Schritten sollte ein Netzwerkprojekt durchgeführt werden?
- Wie kann das Schweizer-Käse-Modell für die Netzwerkplanung verwendet werden?
- Wie können die einzelnen Teilsystemkonzepte für die Zwecke der Projektkoordination spezifiziert werden?
- Welche Ziele sollte man bei der Erstellung der Netzwerkdokumentation verfolgen?
- Wo liegen die Herausforderungen und Risiken bei Netzwerkprojekten?

1.1 Netzwerkprojekt und IT-Infrastruktur

Netzwerk als Lebensnerv eines Unternehmens

In der heutigen vernetzten Welt ist der reibungslose Informationsfluss ein wichtiger Faktor für den Erfolg eines Unternehmens bzw. einer Organisation. Informationen bilden ein wichtiges Kapital in unserem Zeitalter. So wie die Blutgefäße als „Ströme des Lebens“ bezeichnet werden, ist der Verbund sämtlicher Rechner eines Unternehmens – also das *Netzwerk* – dessen Lebensnerv. Das Netzwerk bestimmt die sog. *IT-Infrastruktur*¹ des Unternehmens, d.h. die Art und Weise der Vernetzung aller seiner Systemkomponenten zur automatisierten Informationsverarbeitung. Die IT-Infrastruktur unterliegt – ebenso wie das Unternehmen selbst – einer kontinuierlichen Veränderung und Weiterentwicklung, da sich die Anforderungen nahezu laufend verändern. Diese Anforderungen haben große Auswirkungen auf Netzwerkprojekte.

Zwei wichtige Aspekte bei Netzwerkprojekten sollen daher in diesem Abschnitt ausführlicher betrachtet werden. Zum einen die wichtigen Herausforderungen bei Netzwerkprojekten und zum anderen der Stellenwert der IT im Unternehmen.

1.1.1 Herausforderungen bei Netzwerkprojekten

Da sich Unternehmen heute immer schneller weiterentwickeln, müssen Netzwerkplaner und andere Netzwerkverantwortliche auch bei der Planung und Modernisierung ihrer Netzwerke mit unterschiedlichen – und in der Regel konträren – Herausforderungen fertig werden. Dies erfolgt oft unter der Vorgabe, mit weniger Investitionen mehr Services zu erreichen, sowie gleichzeitig eine zunehmend komplexe IT-Umgebung vor einer stetig wachsenden Anzahl verschiedener Risiken zu schützen. Dadurch stehen die Netzwerkplaner vor und während der Realisierung eines Netzwerkprojekts oft unter dem „Druck“ unterschiedlicher Herausforderungen. Abbildung 1.1-1 verdeutlicht dies.

Komplexes, heterogenes IT-Umfeld

Das IT-Umfeld vieler Unternehmen besteht heute aus sehr komplexer Vernetzung heterogener Rechnersysteme. Beispielsweise führen mehrere Web- und Applikationsserver, diverse Applikationen, Datenbanken, verschiedene Speichersysteme – ohne ein sinnvolles strategisches Konzept für die IT-Infrastruktur zu haben – zwangsläufig zu mehrfach parallelen Administrationsaufgaben und treiben die Kosten in die Höhe. Erschwerend kommt hinzu, dass hierbei meist die Kostentransparenz fehlt. Daher müssen in einem Netzwerkprojekt sämtliche Bereiche des IT-Umfelds ihre Berücksichtigung finden. Auch neue Entwicklungen und Anwendungen – wie z.B. VoIP (*Voice over IP*), WLANs (*Wireless LAN*), VPNs (*Virtual Private Network*), Video-on-Demand etc. – müssen berücksichtigt werden. Zudem muss das gesamte Netzwerk so ausgelegt werden, dass weder die Struktur noch die verwendeten aktiven und passiven Systemkomponenten das IT-Umfeld einschränken bzw. irgendwie negativ beeinflussen.

¹ Die Abkürzung IT steht für Informationstechnologie (*Information Technology*). Oft wird unter IT auch *Information und Telekommunikation* verstanden.

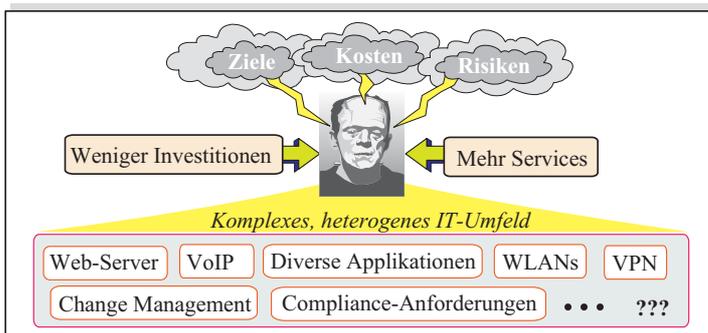


Abb. 1.1-1: Typische Herausforderungen bei Netzwerkprojekten

Die IT-Infrastruktur – und damit auch das Netzwerk als dessen Kern – beeinflusst in vielen Unternehmen den Ablauf der Geschäftsprozesse und muss als geschäftskritischer Faktor angesehen werden. Daher kommt dem reibungslosen Funktionieren dieser Infrastruktur eine immense Bedeutung zu; *eine robuste IT-Infrastruktur muss als Voraussetzung für den Erfolg vieler Unternehmen betrachtet werden*. Durch ein gut geplantes Netzwerk können bestehende Schwachstellen bzw. verschiedene Engpässe beseitigt werden. Damit werden die Unternehmen in die Lage versetzt, ihre Zielvorstellungen zu erreichen, potenzielle Bedrohungen zu reduzieren, nach Unterbrechungen schnell einen betriebsfähigen Zustand von Systemen wiederherzustellen und tägliche Geschäftsabläufe effizient zu verwalten. Daher dürfen heute die relevanten Geschäftsprozesse bei jedem Netzwerkprojekt nicht außer Acht gelassen werden.

Netzwerkprojekt und Geschäftsprozesse

Das Einrichten eines Netzwerks – als Basis einer IT-Infrastruktur – kostet viel Geld. Daher sollte jede Netzwerkinvestition gut durchdacht werden. Bei jeder Netzwerkinvestition versucht man, einerseits die gesamten Aufwendungen für das Netzwerk – als *Investitionskosten* – zu minimieren, andererseits wünscht man sich, dass das Netzwerk seine Aufgaben richtig und effizient erfüllt, d.h., dass seine *Wirksamkeit* hoch ist. Diese beiden Hauptkriterien – also Investitionskosten und Wirksamkeit (Effizienz) des Netzwerks – können als treibende „Kräfte“ von Netzwerkprojekten betrachtet werden, die leider in entgegengesetzte Richtungen „ziehen“. Abbildung 1.1-2 soll das Zusammenspiel von Investitionskosten und Wirksamkeit des Netzwerks veranschaulichen.

Investitionskosten und Netzwerkwirksamkeit

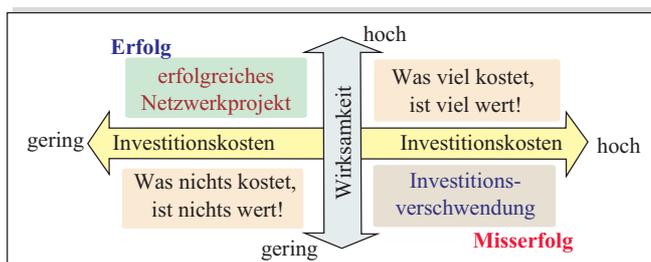


Abb. 1.1-2: Investitionskosten kontra Wirksamkeit des Netzwerks

Erfolg und Misserfolg beim Netzwerkprojekt

Erreicht man mit geringen Investitionen eine hohe Wirksamkeit des Netzwerks, so kann in Bezug auf das Netzwerkprojekt von einem *Erfolg* gesprochen werden. Im Gegensatz dazu kann ein Netzwerkprojekt zur *Investitionsverschwendung* – also zu einem *Misserfolg* – führen. Dies ist dann der Fall, wenn trotz hoher Investitionen nur eine geringe Wirksamkeit des Netzwerks erreicht wird.

Bei Netzwerkprojekten kommen zusätzlich die folgenden zwei Fälle vor:

■ *Geringe Investitionen und geringe Netzwerkwirksamkeit*

Dies würde der Situation entsprechen, in der die Investition so gering ist, dass es nicht möglich ist, ein Netzwerk einzurichten, das die ihm gestellten Aufgaben erfüllen kann. Dann ist die Investition zu gering und führt zu dem Ergebnis „*Was nichts kostet, ist nichts wert*“.

■ *Hohe Investitionen und hohe Netzwerkwirksamkeit*

Mit einer hohen Investition kann – theoretisch – immer ein Netzwerk eingerichtet werden, das die ihm gestellten Aufgaben erfüllt. In dieser Situation, in der das Motto „*Was viel kostet, ist viel wert*“ gilt, kann aber trotzdem nicht von einem erfolgreichen Netzwerkprojekt gesprochen werden, da das gleiche Ergebnis immer auch mit geringeren Investitionen zu erreichen ist.

1.1.2 Stellenwert der IT im Unternehmen

Die Ziele, die man bei jedem Netzwerkprojekt verfolgen sollte und die zum Erfolg des betreffenden Unternehmens beitragen sollten, müssen das Profil des Unternehmens berücksichtigen. Diese Ziele sind daher vom Profil des Unternehmens abhängig. Je nach der gegenwärtigen und zukünftigen Bedeutung der Informationstechnologie (IT) im Unternehmen kann man unterschiedliche Unternehmen zu entsprechenden Profilklassen einteilen, um damit die Formulierung der strategischen Ziele beim Netzwerkprojekt zu erleichtern. Abbildung 1.1-3 zeigt eine derartige Einteilung.

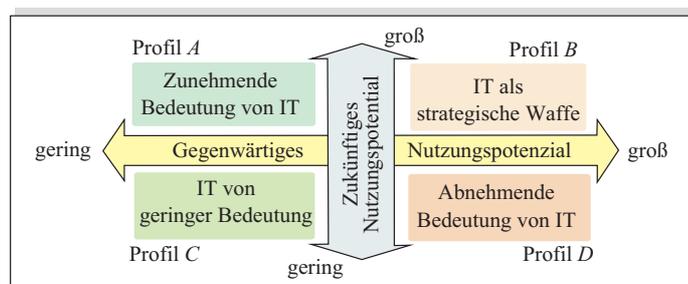


Abb. 1.1-3: Stellenwert der IT in Unternehmen mit verschiedenen Profilklassen

Im Allgemeinen könnte man zwischen Unternehmen mit folgenden Profilklassen unterscheiden:

■ Profil A: *Zunehmende Bedeutung der IT*

In Unternehmen mit diesem Profil hat die IT gegenwärtig einen geringen Stellenwert. In der Zukunft wird die IT aber die strategischen und die administrativen Aufgaben unterstützen und somit im Unternehmen von großer Bedeutung sein.

■ Profil B: *IT als strategische Waffe*

Die IT ist entscheidend für die Unternehmensstrategie sowohl gegenwärtig als auch zukünftig, sodass das Erreichen der Unternehmensziele ohne eine gute IT-Infrastruktur *unmöglich* ist. Daher kann die IT als strategische „Waffe“ des Unternehmens angesehen werden.

■ Profil C: *IT von geringer Bedeutung*

Die IT hat gegenwärtig und zukünftig eine relativ geringe Bedeutung für das Erreichen der Unternehmensziele und dient hauptsächlich der Bewältigung administrativer Aufgaben.

■ Profil D: *Abnehmende Bedeutung der IT*

Die IT hat im Unternehmen gegenwärtig, beispielsweise wegen eigener individueller IT-Entwicklungen, eine große Bedeutung für das Erreichen seiner Ziele. In der Zukunft wird die IT jedoch – nach dem Verzicht auf eigene IT-Entwicklungen z.B. zu Gunsten von standardisierten IT-Lösungen – hauptsächlich zur Unterstützung von administrativen Aufgaben dienen.

Abbildung 1.1-3 illustriert, dass die IT in Unternehmen manchmal – vgl. Profil C – nur einen reinen Unterstützungscharakter hat. Die IT kann im Gegenteil jedoch auch einen der entscheidenden Faktoren für den Erfolg des Unternehmens – wie z.B. mit dem Profil B – bilden. Als klassisches Beispiel für letzteres Extrem können hierbei Unternehmen aus dem Bereich *E-Business* genannt werden.

In vielen Unternehmen machen die Ausgaben für die IT einen großen Anteil an den Gesamtkosten aus. Unter anderem sind beispielsweise für Banken die IT-Kosten inzwischen einer der größten Posten in der Gewinn- und Verlustrechnung. Daher können einerseits die erfolgreich durchgeführten Netzwerkprojekte hohe Gewinne bringen und andererseits Misserfolge bei Netzwerkprojekten – etwa durch das Setzen auf veraltete Technologien – zur Verschwendung der getätigten Investitionen führen. Damit ein Netzwerkprojekt nicht zum „Glücksspiel“ wird, ist eine durchdachte Planung und Durchführung für jedes Netzwerkprojekt – als Voraussetzung für den Erfolg – unabdingbar.

Netzwerkprojekt sollte kein „Glücksspiel“ sein

1.2 Verschiedene Aspekte der Netzwerkprojekte

Das Netzwerk in einem Unternehmen – als Basis seiner IT-Infrastruktur und damit sein Lebensnerv – ist ein komplexes Gebilde. Ein *Netzwerkprojekt*, das zur Entstehung eines neuen Netzwerks führen soll oder sich auf die Modernisierung eines bestehenden bezieht, ist ein dynamischer Prozess, der durch bestimmte Gründe veranlasst wurde

Netzwerkprojekt als dynamischer Prozess

und mit dem bestimmte Ziele erreicht werden sollen. Einen derartigen Prozess beeinflussen einerseits Faktoren, die bereits während der Durchführung des Projekts bekannt bzw. voraussehbar sind. Andererseits sollte man aber auch immer mit zufälligen – also mit unvorhersehbaren – Auswirkungen rechnen. Daher sind mit jedem Netzwerkprojekt verschiedene Aspekte verbunden, die Abbildung 1.2-1 zeigt. Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts werden diese Aspekte detaillierter erläutert.

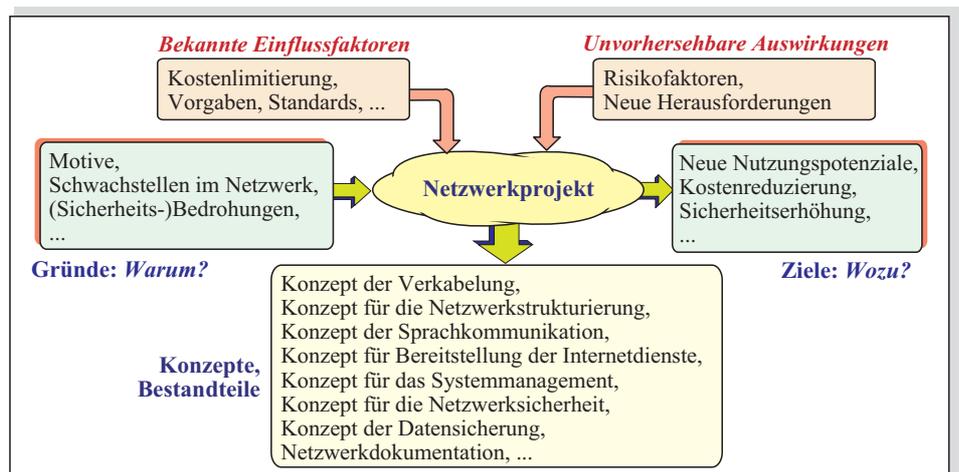


Abb. 1.2-1: Verschiedene Aspekte eines Netzwerkprojekts

Gründe für ein Netzwerkprojekt

In der Regel gibt es mehrere Gründe, ein Netzwerkprojekt zu initiieren. Die Gründe, die eine Antwort auf die Frage „*Warum ist ein Netzwerkprojekt nötig?*“ geben, müssen klar spezifiziert werden. Diese können u.a. sein:

- *verschiedene Motive*: Diese können z.B. wirtschaftlicher (Reduzierung der Netzwerkbetriebskosten) bzw. technischer (Erhöhung der Netzwerkzuverlässigkeit) Natur sein.
- *verschiedene Schwachstellen im Netzwerk*: Diese können beispielsweise einige unerwünschte Effekte verursachen oder zu hohen Betriebskosten führen.
- *verschiedene (Sicherheits-)Bedrohungen*: Diese können u.a. dadurch entstehen, dass das Netzwerk nicht genügend gegen böswillige Angriffe geschützt ist. Die sog. *Sicherheitschwachstellen* können zu hohen Risiken wie z.B. zum Verlust von sensiblen Daten führen.

Auf die Gründe für ein Netzwerkprojekt geht Abschnitt 1.2.2 noch näher ein.

Ziele eines Netzwerkprojekts

Bei jedem Netzwerkprojekt müssen bestimmte Ziele verfolgt werden, die zu bestimmten *erwarteten Nutzeffekten* führen sollen. Hierbei ist zwischen allgemein formulierten „großen Zielen“ – als *Megazielen*, die in der Regel eine strategische Bedeutung für das Unternehmen haben – und den „kleinen Zielen“ – den technisch bzw. organisatorisch realisierbaren *Zielvorstellungen* – zu unterscheiden. In der Regel wird ein Megaziel auf

mehrere Zielvorstellungen aufgeteilt, die durch entsprechende technische oder organisatorische Lösungen erreicht werden können. Beispielsweise könnte ein Megaziel eines Unternehmens die „Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit“ sein, die erst durch das Erreichen mehrerer Zielvorstellungen (wie schneller und gesicherter Internetzugang, geringe Netzwerkbetriebskosten) erreicht werden kann. Den Megazielen bei Netzwerkprojekten wird Abschnitt 1.2.3 gewidmet. Die Erfassung der Ziele bei Netzwerkprojekten ist Bestandteil der sog. *Ist-Analyse*. Hierauf geht Kapitel 2 genauer ein.

Bei der Planung und Durchführung eines Netzwerkprojekts müssen verschiedene *Einflussfaktoren* berücksichtigt werden, die auf das Netzwerkprojekt einwirken können und bereits während der Durchführung des Projekts bekannt bzw. vorhersehbar sind. Dazu zählen u.a. finanzielle Einschränkungen (Investitionsbudget), personelle Einschränkungen oder rechtliche Rahmenbedingungen (z.B. in Bezug auf den Datenschutz). Diese müssen während der sog. *Soll-Analyse* bei der Netzwerkplanung berücksichtigt werden. Die Soll-Analyse wird in Kapitel 3 detaillierter dargestellt.

Bekannte
Einfluss-
faktoren

Bei einem Netzwerkprojekt ist auch mit einigen zufälligen Einflüssen zu rechnen, die vorher weder bekannt noch vorhersehbar waren. Dazu zählen Risikofaktoren (wie z.B. unerwartete technische Entwicklungen), die man nicht unterschätzen sollte, und verschiedene Arten neuer Herausforderungen, die sich während der Durchführung des Netzwerkprojekts ergeben können. Diesen Aspekten widmet sich Abschnitt 1.2.5.

Unvorherseh-
bare Einflüsse

Bei jedem Netzwerkprojekt muss ein Konzept für das gesamte Netzwerk entwickelt werden, das sogenannte *Systemkonzept*. Netzwerke von Unternehmen sind aber ein so komplexes Gebilde, dass es sinnvoll ist, das gesamte Netzwerk zuerst auf mehrere Funktionsbereiche aufzuteilen und für jeden dieser Bereiche ein Konzept zu erstellen. Somit setzt sich das Systemkonzept für ein ganzes Netzwerk in der Regel aus mehreren *Teilkonzepten* zusammen. Die Entwicklung eines Teilkonzepts stellt ein *Teilprojekt* dar. Ein komplexes Netzwerkprojekt kann daher auf mehrere Teilprojekte aufgeteilt werden. Man spricht hierbei auch von der *Dekomposition eines Systemkonzepts*. Darauf geht Abschnitt 1.4.1 näher ein.

Teilkonzepte
als
Teilprojekte

1.2.1 Netzwerk-Redesign als Migrationsprozess

Nicht in jedem Netzwerkprojekt geht es um die Erstellung eines vollkommen neuen Netzwerks. Eine *Migration* zu einer neuen Netzwerkinfrastruktur, d.h. eine Modernisierung der bereits bestehenden Netzwerkinfrastruktur, führt ebenfalls zu einem Netzwerkprojekt. Eine derartige Migration wird im Weiteren als *Netzwerk-Redesign* bezeichnet. Abbildung 1.2-2 veranschaulicht den Ablauf eines Netzwerk-Redesign.

Was ist
Netzwerk-
Redesign?

Ein Netzwerk-Redesign kann unterschiedlich durchgeführt werden. Im Allgemeinen ist hierbei zu unterscheiden zwischen

Arten der
Migration

- einer sanften Migration und
- einer harten Migration.

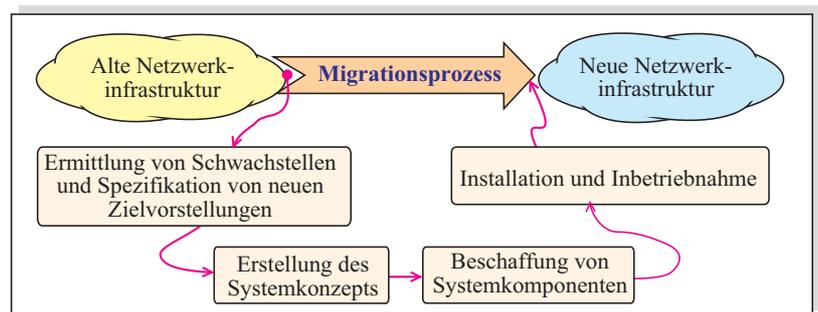


Abb. 1.2-2: Netzwerk-Redesign als Migrationsprozess zu einer neuen Netzwerkinfrastruktur

Sanfte
Migration

Unter einer *sanften Migration* versteht man eine langsame Umwandlung einer bestehenden Infrastruktur in eine neue. Vorhandene Komponenten bleiben dabei solange in Gebrauch, bis sie nach und nach durch neue Komponenten abgelöst werden. Soll zum Beispiel eine vorhandene TK-Anlage durch ein VoIP-System ersetzt werden, so kann das neue VoIP-System aufgebaut und in Betrieb genommen werden, ohne die alte TK-Anlage abzubauen. Die Systeme werden miteinander gekoppelt und stellen so den Nutzern mindestens die gewohnte Funktion weiter bereit. Nun kann im Rahmen des Netzwerkprojekts nach und nach Abteilung für Abteilung und Arbeitsplatz für Arbeitsplatz umgerüstet werden. Auf diese Weise lässt sich zum Beispiel die vor einigen Jahren getätigte Investition in eine herkömmliche TK-Anlage schützen. Eine sanfte Migration ist somit dadurch gekennzeichnet, dass *keine radikalen Veränderungen* in der bereits bestehenden Netzwerkinfrastruktur während des Redesign durchgeführt werden.

Harte
Migration

Eine *harte Migration* führt dagegen zu radikalen Veränderungen im Netzwerk. Anhand des Beispiels der Einführung eines VoIP-Systems würde eine harte Migration im Allgemeinen wie folgt verlaufen: Das neue VoIP-System wird mit allen zugehörigen Komponenten an allen Arbeitsplätzen und Abteilungen aufgebaut, getestet und zu einem festgelegten Zeitpunkt in Betrieb genommen. Gleichzeitig wird die vorhandene alte TK-Anlage abgebaut.

Je nach Aufgabenstellung für das Netzwerk-Redesign kann man die geeignete Vorgehensweise anwenden. Der Austausch von „100-Mbit-Komponenten“ in einem Netzwerk gegen „Gigabit-Komponenten“ oder noch schnellere kann im Rahmen einer sanften Migration geschehen. Der Ersatz eines alten Token-Ring-Netzwerks jedoch sollte in einer harten Migration erfolgen, da hier eine sanfte Migration wegen unterschiedlichen Netztechnologien – Ethernet und Token Ring; also technisch bedingt – nicht möglich ist.

Beim Netzwerk-Redesign – während der Zeit der Umstellung auf neue Systemkomponenten und Konsolidierung des Netzwerks – muss die Arbeitsfähigkeit des Unternehmens gewährleistet werden. Einschränkungen des Netzwerkbetriebs sollten hierbei auf das Minimum reduziert werden.

1.2.2 Gründe für Netzwerkprojekte

Wie bereits in Abbildung 1.2-1 zum Ausdruck gebracht wurde, muss zuerst die Frage beantwortet werden: *Warum ist ein Netzwerkprojekt nötig?* Es müssen also die Gründe für das Netzwerkprojekt genannt werden. Falls ein Projekt zum Aufbau eines neuen Netzwerks in einem neuen Unternehmen – quasi wie auf einer „grünen Wiese“ – führen soll, handelt es sich um ein *Netzwerk-Design*. Der Grund für ein derartiges Netzwerkprojekt ist offensichtlich. Das Netzwerk in einem Unternehmen ist die Grundlage seiner IT-Infrastruktur und damit dessen Lebensnerv. Daher ist ein Netzwerk als glatte Selbstverständlichkeit notwendig. Es müssen aber unbedingt die Ziele spezifiziert werden, die im Unternehmen durch das Einrichten des Netzwerks erreicht werden sollen. Diesen Aspekten widmet sich Abschnitt 1.2.3.

Die Gründe für ein Netzwerk-Redesign können dagegen sehr unterschiedlich sein. Abbildung 1.2-3 zeigt, zu welchen Kategorien sich typische Gründe zusammenfassen lassen. Diese Kategorien können als „*Megagründe*“ angesehen werden. Diese Megagründe, die allgemein formuliert sind, führen zu entsprechenden *Megazielen* (s. Abb. 1.2.4) und müssen demzufolge im nächsten Schritt – in der Regel – in mehrere technisch bzw. organisatorisch realisierbare Zielvorstellungen umgesetzt werden.

Gründe für
Netzwerk-
Redesign

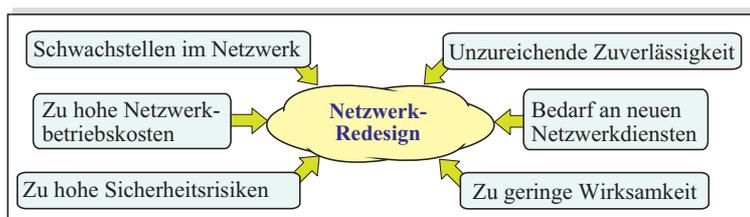


Abb. 1.2-3: Typische Kategorien von Gründen für ein Netzwerk-Redesign

Die Gründe für die Durchführung eines Netzwerk-Redesign lassen sich zu den folgenden Kategorien zusammenfassen:

Schwachstellen im Netzwerk: Ein wichtiger Grund für ein Netzwerk-Redesign ist die Beseitigung von *Schwachstellen* im Netzwerk, die unerwünschte Effekte verursachen. Die Beseitigung von bestehenden Schwachstellen kann einen wichtigen Grund für ein Netzwerk-Redesign darstellen. Schwachstellen in einem Netzwerk können z.B. sein:

Schwach-
stellen

- *Unzureichende (Daten-)Übertragungsrate:* Die bestehende Verkabelung garantiert keine ausreichende Übertragungsrate. Somit ist die Bandbreite² der Übertragungs-

² Jedes reale Übertragungsmedium – und damit jede physikalische Leitung – ermöglicht es, die Signale als Datenträger nur in einem bestimmten Frequenzband z.B. zwischen den Frequenzen f_1 und f_2 zu übertragen und die Breite $B = f_2 - f_1$ dieses Frequenzbandes stellt die *Bandbreite des Mediums* dar. Diese bestimmt seine Qualität wie folgt: *Je größer die Bandbreite eines Medium ist, desto größere Übertragungsraten sind möglich.* Daher wird die Bandbreite eines Mediums oft mit seiner Qualität gleichgesetzt.

medien im Netzwerk zu gering, sodass eine Neuverkabelung notwendig ist, um eine ausreichende Übertragungsrate zu gewährleisten. Als Zielvorstellung für das Netzwerk-Redesign sollte daher gelten: „*Garantie einer ausreichenden Übertragungsrate*“.

- *Keine Benutzermobilität*: Das Netzwerk unterstützt die Mobilität von Benutzern nicht, um beispielsweise auf dem freien Gelände im Unternehmen von einem tragbaren Rechner auf das Internet zuzugreifen. Eine Zielvorstellung beim Netzwerk-Redesign sollte in diesem Fall sein: „*Netzwerkerweiterung um WLAN-Komponenten für die Unterstützung der Benutzermobilität*“.

Unzureichende
Zuverlässigkeit

Unzureichende Zuverlässigkeit des Netzwerks: Falls im Netzwerk wichtige Systemkomponenten – wie z.B.: Router am Internetanschluss, Webserver bzw. VoIP-Server – nicht redundant ausgelegt sind, können deren Ausfälle sich sehr negativ auf die Bereitstellung der wichtigen Netzwerkdienste (E-Mail, IP-Telefonie, ...) auswirken. Ein Grund für ein Netzwerk-Redesign ist folglich die zu geringe Verfügbarkeit wichtiger Systemkomponenten, die sog. *Single Points of Failure* im Kernbereich darstellen, und damit eine unzureichende Zuverlässigkeit des Netzwerks verursachen. Die Ursachen für unzureichende Zuverlässigkeit können beispielsweise sein:

- *Zu geringe Verfügbarkeit des Internetzugangs*: Daher könnte „Redundante Auslegung der Router am Internetzugang“ als Zielvorstellung beim Netzwerk-Redesign – bezogen auf diese Netzwerkschwachstelle – gelten.
- *Zu geringe Verfügbarkeit des Webservers*: Um diese Situation zu verbessern, sollte „Redundante Auslegung des Webservers“ eine Zielvorstellung beim Netzwerk-Redesign sein.

Hohe Netz-
werkbetriebs-
kosten

Zu hohe Netzwerkbetriebskosten: Ein Netzwerk-Redesign kann notwendig werden, weil die Ausgaben für den Netzwerkbetrieb, die durch den Einsatz von veralteten Technologien verursacht werden, in keiner Relation zu der Wirksamkeit des Netzwerks – also zu der Art und Weise der Erfüllung seiner Aufgaben – stehen. Ursachen hierfür könnten z.B. sein:

- *Zu teure Netzwerkadministration*: Das bestehende Netzwerk ist schlecht dokumentiert, sodass die Fehlersuche viel Zeit kostet und sich damit auch die Netzwerkadministration verteuert. Die hohen Kosten für Pflege und Verwaltung des Netzwerks sollen beispielsweise wegen unzureichender zentraler Planung und Kontrolle reduziert werden. Ein Netzwerk-Redesign u.a. mit dem Ziel „*Gut strukturierte und rechnergestützte Netzwerkdokumentation*“ soll diese Situation verbessern.
- *Zu hohe Kosten des Netzwerkmanagements*: Im bestehenden Netzwerk erfüllt das Netzwerkmanagement-System seine Aufgaben nicht vollständig. Dies führt dazu, dass beispielsweise bestimmte Veränderungen im Netzwerk nicht erfasst werden können und manuell durchgeführt werden müssen. Die Ziele beim Netzwerk-Redesign sollten in diesem Fall z.B. sein: „*Leicht bedienbares und wirkungsvolles Netzwerkmanagement-System*“ und „*Virtualisierung des Netzwerks*“.

Bedarf an neuen Netzwerkdiensten: Das bestehende Netzwerk verfügt nicht über Systemkomponenten, die man für die Bereitstellung einiger neuer Dienste braucht. Hierbei kann es sich beispielsweise handeln um:

Neue Netzwerkdienste

- **Einführung der IP-Telefonie:** Die Funktionen, die durch klassische TK-Anlagen zur Verfügung gestellt wurden, genügen heute nicht mehr. Neue Funktionen werden benötigt, um Prozessabläufe im Unternehmen noch besser zu unterstützen. Hierzu gehören u.a. die Funktionen zur Unterstützung von CTI (*Computer Telephony Integration*) oder die Integration der Sprachkommunikation mit Webanwendungen. Diese neuen Funktionalitäten lassen sich besser durch die IP-Telefonie erreichen. Insbesondere lassen sich dadurch einige Dienste – wie etwa Unified Communications – flexibler gestalten. Die wesentlichen Ziele bei der Einführung der IP-Telefonie könnten daher lauten: „*Prozessunterstützung durch Sprach-Daten-Integration und Einführung von Unified Communications*“.
- **Unterstützung der Telearbeit:** Die Mobilität von Mitarbeitern ist wichtig und wird immer häufiger in verschiedenen Unternehmen und Organisationen gefordert. Nicht jede Geschäftsreise ist aber auch „effizient“. Eine bessere „Work-Life-Balance“ kann oft durch Telearbeit erreicht werden. Das Ziel kann hier somit lauten: „*Verringerung von Reisekosten und Reisezeit durch Telearbeit*“.

Zu geringe Wirksamkeit des Netzwerks: Beispielsweise verursacht die Kombination inkompatibler oder veralteter Technologien im bestehenden Netzwerk unnötige Komplexität, sodass das Netzwerk seine Funktion nicht vollständig erfüllen kann. Die Ursachen hierfür könnten sein:

Geringe Wirksamkeit

- **Fehlende Interoperabilität:** Die vollständige TK- und DV-Integration ist in der heutigen Netzwerkstruktur nicht möglich. Die Ziele beim Netzwerk-Redesign in diesem Fall könnten neben anderen sein: „*TCP/IP als einzige Protokollfamilie im Netzwerk*“ und „*Migration zu VoIP*“.
- **Schlechte Netzwerkstrukturierung:** Das bestehende Netzwerk besteht – historisch bedingt – aus mehreren Erweiterungen, die als Gesamtheit keine sinnvolle – weder physikalische noch logische – Strukturierung aufweisen. Beispielsweise kommt oft ein historisch bedingtes „flaches“ – also unstrukturiertes – IP-Adresskonzept in großen Netzwerken vor. Um eine derartige Lage zu verbessern, können beim Netzwerk-Redesign z.B. folgende Ziele: „*Gute physikalische Netzwerkstrukturierung*“ und „*Gute logische Netzwerkstrukturierung*“ formuliert werden. Eine gute logische Netzwerkstrukturierung ist u.a. durch ein gut durchdachtes IP-Adresskonzept zu erreichen.

Zu hohe Sicherheitsrisiken: Das bestehende Netzwerk ist gegen verschiedene böswillige Angriffe durch fremde Angreifer oder eigene Mitarbeiter, die zu hohen Sicherheitsrisiken führen können, nicht gerüstet. Daher müssen dagegen technische und auch organisatorische Maßnahmen ergriffen werden. Die typischen Ursachen für hohe Sicherheitsrisiken sind:

Hohe Sicherheitsrisiken

- *Unzureichende Firewall-Funktion am Internetzugang*: In größeren Unternehmen kann es vorkommen, dass die Infrastruktur noch aus Zeiten stammt, in denen weniger Wert auf Sicherheit gelegt wurde. Manchmal beanspruchen auch Mitarbeiter von Entwicklungsabteilungen offene Internetzugänge für „Entwicklungszwecke“. Mitunter werden diese Anschlüsse wiederum mit dem Firmennetz verbunden, ohne dass die IT-Abteilung davon Kenntnis erlangt. Ebenso kann es vorkommen, dass die eingesetzten Firewalls nicht dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und neue Angriffstechniken nicht berücksichtigen. Ein Ziel könnte daher lauten: „*Sicherung des Unternehmensnetzes gegen innere und äußere Angriffe*“. Ein anderes Ziel könnte sein: „*Sicherung der Infrastruktur ohne die täglichen Prozesse zu stark einzuschränken*“.
- *Keine Filterung von empfangenen E-Mails*: Das Aufkommen von Spam und sog. *Malware* ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Der Schaden, der durch *Malware* entstehen kann, ist leicht nachzuvollziehen. Rechner können hierbei unberechtigt fremd benutzt, E-Mails in Massen (Spam) verschickt und Daten ausgespäht werden. Folglich wird die Sicherheit des Unternehmens gefährdet. Insbesondere der massenhafte Versand von Spam verursacht Schäden. Spam-E-Mails werden über Internet übertragen, beanspruchen dabei teure Übertragungsmedien und führen zusätzlich zu einer echten Arbeitsbehinderung. Dies bedeutet für das Unternehmen den Verlust von Arbeitsleistung durch Lesen und Bearbeiten von Spam-Nachrichten. Eine Zielvorstellung beim Netzwerkprojekt könnte also lauten: „*Verhinderung von Malware und Spam bei der Übertragung von Mails*“.

1.2.3 Ziele bei Netzwerkprojekten

Bei jedem Netzwerkprojekt – wie dies Abbildung 1.2-1 zum Ausdruck bringt – muss nicht nur die Frage „*Warum ist das Netzwerkprojekt nötig?*“ beantwortet werden, sondern auch „*Wozu sollte das Netzwerk eigentlich dienen?*“ – also präziser „*Welche Ziele sollen beim Netzwerkprojekt verfolgt werden?*“. Diese Frage lässt sich dann detailliert beantworten, wenn man die beiden Fälle Netzwerk-Design und Netzwerk-Redesign getrennt betrachtet.

Typische Kategorien der Ziele beim Netzwerk-Redesign

Die Ziele, die man beim Netzwerk-Redesign verfolgt, ergeben sich direkt aus den Gründen für das Netzwerkprojekt. Die charakteristischen Gründe für ein Netzwerk-Redesign wurden bereits in Abbildung 1.2-3 aufgelistet. Darauf aufbauend zeigt Abbildung 1.2-4 die typischen Kategorien von Zielen beim Netzwerk-Redesign.

Die typischen Kategorien von Zielen beim Netzwerk-Redesign, die als *Megaziele* zu betrachten sind, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

■ *Beseitigung von Schwachstellen im Netzwerk*

Falls es mehrere Schwachstellen im Netzwerk gibt und diese ein Grund für das Netzwerk-Redesign sind, so ist es selbstverständlich, dass ihre Beseitigung als ein Megaziel im betreffenden Netzwerkprojekt gelten sollte. Dieses Megaziel wird während der Ist-Analyse – also während einer „aktuellen Aufnahme“ des Netzwerkzustands – auf mehrere technisch bzw. organisatorisch realisierbare Zielvorstellungen „dekomponiert“. Darauf wird in Kapitel 2 näher eingegangen.

Beseitigung von Schwachstellen

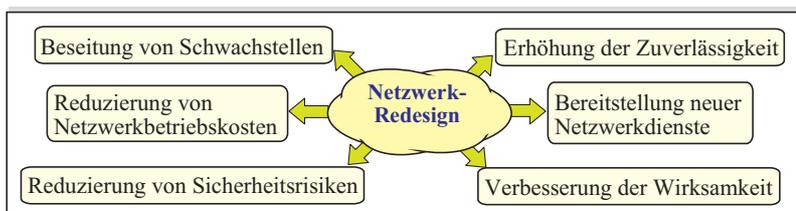


Abb. 1.2-4: Typische Kategorien von Zielen bei Netzwerkprojekten – als Megaziele

■ *Erhöhung der Zuverlässigkeit des Netzwerks*

Ist die unzureichende Zuverlässigkeit des Netzwerks ein Grund für das Netzwerk-Redesign, so ist ihre Erhöhung – natürlich – ein Megaziel des Netzwerkprojekts. Da die unzureichende Zuverlässigkeit als Folge von mehreren „kleineren“ Ursachen entsteht, muss daher dieses Megaziel während der Ist-Analyse auf mehrere Zielvorstellungen, die alle zusammen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit des Netzwerks führen sollen, abgebildet werden. „Redundante Router-Auslegung am Internetzugang“ könnte beispielsweise eine Zielvorstellung in dieser Situation sein.

Erhöhung der Zuverlässigkeit

■ *Reduzierung von Netzwerkbetriebskosten*

Falls die zu hohen Kosten des Netzwerkbetriebs ein Grund für das Netzwerk-Redesign sind, ist ihre Reduzierung ein Megaziel des Netzwerkprojekts. Wie dieses Megaziel aber technisch und organisatorisch umgesetzt werden soll, muss noch näher spezifiziert werden. Dies führt zur Festlegung mehrerer Zielvorstellungen, die entsprechend technisch und organisatorisch realisierbar sind und zur Reduzierung von Netzwerkbetriebskosten beitragen.

Reduzierung von Netzwerkbetriebskosten

■ *Bereitstellung neuer Netzwerkdienste*

Ermöglicht das bestehende Netzwerk die Bereitstellung einiger neuer Dienste nicht, ist aus diesem Grund ein Netzwerk-Redesign nötig. Die Bereitstellung neuer Netzwerkdienste kann daher als Megaziel für das Netzwerkprojekt gelten. Während der Ist-Analyse müssen aber die neuen Netzwerkdienste genau festgelegt werden, so dass dieses Megaziel in der Form mehrerer – *technisch realisierbarer* – Zielvorstellungen näher spezifiziert werden sollte.

Neue Netzwerkdienste

■ *Verbesserung der Wirksamkeit des Netzwerks*

Erfüllt das bestehende Netzwerk seine Funktionen nicht ausreichend, kann die Verbesserung der Wirksamkeit ein Megaziel des Netzwerkprojekts sein. Ein so

Verbesserung der Wirksamkeit

formuliertes Megaziel ist aber technisch noch nicht ausreichend präzise spezifiziert, daher muss dieses Megaziel bei der Ist-Analyse auf mehrere Zielvorstellungen abgebildet werden, die sich technisch präzise spezifizieren und auch realisieren lassen.

Reduzierung
von
Sicherheits-
risiken

■ Reduzierung von Sicherheitsrisiken

Gibt es im bestehenden Netzwerk mehrere Sicherheitsschwachstellen, mit denen hohe Sicherheitsrisiken verbunden sind, so müssen diese Sicherheitsschwachstellen oft vollkommen oder teilweise beseitigt werden, um die mit ihnen verbundenen Sicherheitsrisiken zu reduzieren. Daher kann Reduzierung von Sicherheitsrisiken ein Megaziel des Netzwerkprojekts sein. Dieses Megaziel muss aber während der Ermittlung des Schutzbedarfs (s. Abschnitt 6.3) – also de facto während der Ist-Analyse der Netzwerksicherheit – sehr detailliert spezifiziert werden. Diese Spezifikation enthält eine Auflistung von Sicherheitsschwachstellen, die mithilfe entsprechender Sicherheitsmaßnahmen beseitigt werden sollen. Auf diese Probleme geht Kapitel 6 detailliert ein.

Typische Megaziele beim Netzwerk-Design

Falls ein Projekt zum Aufbau eines neuen Netzwerks führen soll, handelt es sich um ein *Netzwerk-Design*. Hierbei werden in der Regel mehrere Megaziele, von denen einige als strategische Ziele gelten, verfolgt. Abbildung 1.2-5 zeigt eine Zusammenstellung typischer Megaziele beim Netzwerk-Design, die auch als *10 Gebote* angesehen werden können. Es sei hervorgehoben, dass jedes dieser Megaziele aber noch auf mehrere Zielvorstellungen, die sich technisch bzw. auch organisatorisch realisieren lassen, abgebildet werden muss. Dies ist u.a. die Aufgabe der Ist-Analyse (s. Kapitel 2).

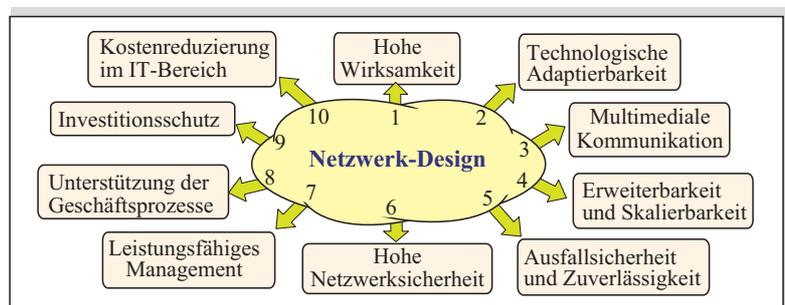


Abb. 1.2-5: Typische strategische Megaziele beim Netzwerk-Design

Die typischen Megaziele beim Netzwerk-Design sind:

Anpassungs-
fähigkeit an
neue Techno-
logien

1. Hohe Wirksamkeit

Jedes Netzwerk sollte die ihm gestellten Aufgaben und die von ihm erwarteten Dienste einwandfrei und effizient erfüllen. Daher erwartet man vom neuen Netzwerk eine hohe Wirksamkeit.

2. Technologische Adaptierbarkeit

Die technologische Adaptierbarkeit bedeutet, dass die existierende Netzwerkinfrastruktur sich so modifizieren lässt, dass sie an zukünftige Standards bzw. Anforderungen ohne großen Investitionsaufwand angepasst werden kann. Die Voraussetzung hierfür ist die Berücksichtigung der neuesten technologischen Entwicklungen und der Einsatz von auf den Standards basierenden Systemkomponenten. Damit wird auch die Zukunftssicherheit des Netzwerks gewährleistet. Ein Megaziel beim Design eines Netzwerks sollte daher die technologische Adaptierbarkeit sein.

3. Multimediale Kommunikation

Die Hauptaufgabe eines zukunftssicheren Netzwerks ist die Übermittlung aller Informationsarten, was man als multimediale Kommunikation (bzw. Multimedia-Kommunikation) bezeichnet. Hierzu gehört insbesondere die gleichzeitige Sprach- und Datenübermittlung. Die Voraussetzung für die Unterstützung der multimedialen Kommunikation in IP-Netzen ist vor allem der Einsatz der VoIP-Technologie.

Übermittlung
aller Informa-
tionsarten

4. Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit

Das Netzwerk eines Unternehmens muss – bis zur nächsten Generation von Systemkomponenten – mit steigenden Anforderungen entsprechend wachsen können. Diese Eigenschaft wird als Skalierbarkeit bezeichnet und ist nur dann zu erreichen, wenn sich das Netzwerk – dem Bedarf entsprechend – einfach erweitern lässt. Daher kann die Erweiterbarkeit als Voraussetzung für die Skalierbarkeit angesehen werden. Zusätzliche Systemkomponenten und Netzwerkarbeitsplätze sollten immer ohne große Umkonfiguration und Umbauten einbeziehbar sein. Zudem sollten Möglichkeiten für eine Migration zu neuen Technologien offen stehen. Ein wirklich skalierbares Netzwerkkonzept ermöglicht dies mit minimalen zusätzlichen Kosten.

Anpassungs-
fähigkeit an
aktuellen
Bedarf

5. Ausfallsicherheit und Zuverlässigkeit

Negative Auswirkungen im Fehlerfall sollten möglichst begrenzt oder vermieden werden. Beispielsweise dürfen Fehler sich nur lokal, aber nicht über das ganze Netzwerk ausbreiten. Die Redundanz von zentralen Systemkomponenten, speziell im Core- und im Distributionsbereich des Netzwerks, sowie rekonfigurierbare Topologien im Core-Bereich sind hierfür erforderlich – vgl. hierzu Abb. 4.2-9.

Redundanz
von zentralen
Systemkom-
ponenten

6. Hohe Netzwerksicherheit

In jedem Netzwerk müssen alle sicherheitsrelevanten Aspekte berücksichtigt werden – s. Abb. 6.1.1. Das Netzwerk ist insbesondere gegen unbefugtes Eindringen mittels Firewalls abzusichern. Es sollen bestimmte Maßnahmen und Lösungen für die Sicherstellung der Datenintegrität ergriffen werden. Ebenfalls von großer Bedeutung ist hierbei die Erstellung von netzwerkweiten Backup-Konzepten.

7. Leistungsfähiges Netzwerk- und Systemmanagement (NSM)

Eine wichtige Voraussetzung für den reibungslosen Betrieb einer IT-Infrastruktur stellt ein leistungsfähiges NSM dar. Mithilfe eines NSM sollen im Wesentlichen drei Klassen von Funktionen erbracht werden:

Bedeutung von
NSM

- Protokollierung von Ereignissen und Leistungsdaten der IT-Infrastruktur,

- Erkennen und Signalisieren relevanter Ereignisse (z.B. bösartiger Angriffe),
- Unterstützung bei der Dokumentation der IT-Infrastruktur durch Bereitstellung von Mitteln zur Visualisierung von IT-Komponenten und relevanten Konfigurationsparametern – Stichwort CMDB (*Configuration Management Database*).

8. *Unterstützung der Geschäftsprozesse*

Beim Netzwerk-Design ist besonders darauf zu achten, dass alle für den Unternehmenserfolg relevanten Geschäftsprozesse optimal unterstützt werden. Das Netzwerk sollte auf seine Art und Weise zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens beitragen. Insbesondere ist dies im Rahmen von E-Commerce und E-Business von großer Bedeutung, wo eine schnelle Reaktionsfähigkeit, optimaler Service und hohe Verfügbarkeit wichtige Merkmale für die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sind. Daher sollte die Unterstützung der Geschäftsprozesse als ein Megaziel beim Design eines Netzwerks gelten.

Herstellernabhängigkeit und Zukunftssicherheit

9. *Investitionsschutz*³

Durch die strikte Einhaltung von Standards und Berücksichtigung von Entwicklungstrends für das gesamte Netzwerk und seine Komponenten sowie durch die Ausbaufähigkeit können die Herstellerunabhängigkeit und die Zukunftssicherheit garantiert werden. Dieser Investitionsschutz kann nur dann erreicht werden, wenn das Internet-Protokoll – also IP – als einheitliches Kommunikationsprotokoll eingesetzt wird. Zusätzlich soll die vollständige DV- und TK-Integration erfolgen, hierzu gehört u.a. die gleichzeitige Unterstützung der Sprach- und Datenkommunikation, was den Einsatz der VoIP-Technologie voraussetzt.

IT-Kostenreduzierung

10. *Kostenreduzierung im IT-Bereich*

Weil die IT-Infrastruktur in einem Unternehmen in der Regel über einen langen Zeitraum genutzt wird, sollte das geplante Netzwerk sich reduzierend auf die gesamten Kosten im IT-Bereich auswirken. Ein gutes Netzwerk-Design unterstützt einen reibungslosen Betrieb der IT-Infrastruktur und hilft somit zu einem späteren Zeitpunkt die Betriebskosten zu reduzieren. Auf der anderen Seite berücksichtigt gut ausgeführtes Netzwerk-Design mögliche zukünftige Änderungen und trägt demzufolge zur Kostenreduzierung beim Netzwerk-Redesign bei.

1.2.4 Bekannte Einflussfaktoren

In Abbildung 1.2-1 wurde bereits zum Ausdruck gebracht, dass mehrere bekannte Einflussfaktoren auf ein Netzwerkprojekt einwirken können. Welche Einflussfaktoren das sind, zeigt Abbildung 1.2-6.

³ Unter *Investitionsschutz* im Netzbereich versteht man organisatorische und technische Konzepte, die garantieren sollen, dass eine getätigte Investition, z.B. in ein System, über eine festgelegte Zeitdauer – als *Nutzungsdauer des Systems* – seine Funktion erfüllt und dabei auch gewünschte Anpassungen ermöglicht, aber gegen unerwünschte Außeneinflüsse unempfindlich sein sollte. So wird etwa bei der Investition in ein System eine Nutzungsdauer festgelegt, um eine sinnvolle Planung von Amortisation, ROI (*Return on Investment*) und Abschreibung durchführen zu können.

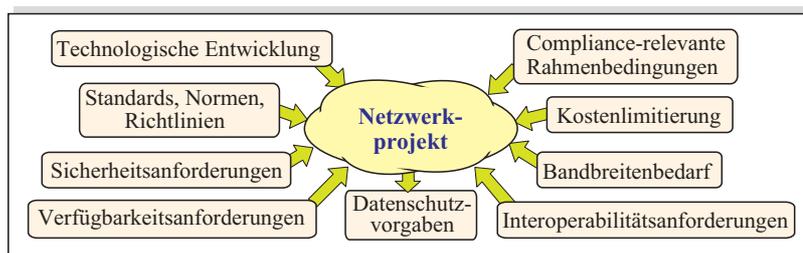


Abb. 1.2-6: Typische und im Voraus bekannte Einflussfaktoren auf Netzwerkprojekte

Sehen wir uns diese Einflussfaktoren nun näher an:

■ *Technologische Entwicklung*

Da ein Netzwerk in der Regel für einen Zeitraum von 5 bis 10 Jahren geplant wird, sind alle aktuellen und zukünftigen Technologien – soweit diese bereits bekannt bzw. voraussehbar sind – zu berücksichtigen. Dies stellt eine schwierige Aufgabe für Beteiligte am Netzwerkprojekt dar und bildet gleichzeitig ein großes Risiko für das Scheitern des Projekts. Im Rahmen der Planung muss daher abgeschätzt werden, welche Technologien sich zukünftig durchsetzen werden und welche keine Zukunft haben.

Entwicklung
als Unsicher-
heitsfaktor

■ *Compliance-relevante Rahmenbedingungen*

Unter dem Begriff *IT-Compliance* werden nicht nur gesetzliche Rahmenbedingungen, sondern ebenso sowohl allgemeine als auch ethische Forderungen und Rahmenbedingungen an die IT im Unternehmen zusammengefasst.⁴ Die Einhaltung von Compliance-relevanten Rahmenbedingungen stellt für Unternehmen gerade in der IT nicht nur eine "Belastung" dar, sondern kann auch einige Vorteile mit sich bringen. So kann z.B. das Einhalten der gesetzlichen Bestimmungen zu Datenschutz und Datensicherheit das Ansehen eines Unternehmens nachhaltig positiv beeinflussen. Auch Bestimmungen von Banken und Versicherungen im Bezug auf Verfügbarkeit und Redundanz (Ausfallsicherheit) führen oft dazu, dass z.B. Versicherungsprämien gesenkt oder Zinssätze für Kredite reduziert werden. Die Einhaltung von Compliance-relevanten Rahmenbedingungen verlangt aber, dass ein Konzept für Compliance-Management entwickelt und in die Tat umgesetzt werden muss.

Verschiedene
Forderungen
und Rahmen-
bedingungen

■ *Standards, Normen und Richtlinien*

Bei den Netzwerkprojekten müssen – damit man u.a. den Investitionsschutz garantieren kann – zahlreiche technische Standards, Normen und Richtlinien berücksichtigt werden. Beispielhaft seien an dieser Stelle hervorgehoben: die Europäische Norm EN 50173 für strukturierte Verkabelung, die Standards IEEE 802.x für Netzwerktechnologien sowie die die elektromagnetische Verträglichkeit betreffende Europäische Norm EN 55 022.

⁴ Für Näheres über *IT-Compliance* siehe z.B.: <http://de.wikipedia.org/wiki/IT-Compliance>

- Limitierungen im Budget ■ *Kostenlimitierung*
 Finanzielle Ressourcen sind in der Regel nicht so reichlich vorhanden, dass man beliebig teure Lösungen konzipieren kann. Die Limitierungen im Budget zwingen gerade dazu, effiziente Lösungsalternativen zu entwickeln und umzusetzen. Die damit verbundenen möglichen Einschränkungen im technischen Bereich müssen immer ins Verhältnis zum geplanten Nutzen gesetzt werden. Es kann vorkommen, dass Budget-Limits zu einer Einschränkung der technischen Lösung führen.
- Sicherheit ■ *Sicherheitsanforderungen*
 Gerade die Anforderungen im Sicherheitsbereich können mit den Forderungen nach Arbeitserleichterung und Verbesserungen der Geschäftsprozesse gegenläufig sein. Hier gilt es genau abzuwägen, welcher Teil überwiegt – also das Sicherheitsbedürfnis oder die Effizienz. Gegebenenfalls muss ein Kompromiss gefunden werden, der eine Vereinbarkeit der Netzwerkanforderungen mit den Sicherheitsanforderungen ermöglicht.
- Bandbreite ■ *Bandbreitenbedarf*
 Der Bedarf an die Übertragungsrate von im Netzwerk einzusetzenden Übertragungsmedien – salopp gesagt der Bandbreitenbedarf⁵ – in einem Unternehmen, in einer Niederlassung oder zu einem einzelnen Arbeitsplatz ist von vornherein nicht einfach abzuschätzen. Nicht immer lässt sich genau ermitteln, welche Applikation und welches Arbeitsplatzprofil welchen Bandbreitenbedarf haben. So reicht beispielsweise einem Mitarbeiter im Marketing, der an einem normalen Arbeitstag einige E-Mails je Stunde sendet, dass sein Rechner über eine Leitung mit geringer Bandbreite an das Netzwerk angeschlossen wird. Während einer Kampagne oder monatlichen Newsletter-Aktion kann jedoch auch für diesen Arbeitsplatz der Bandbreitenbedarf rapide ansteigen. Um die Arbeitsergebnisse einer Konstruktionsabteilung auf dem zentralen Speichersystem im Unternehmen fast kontinuierlich sichern zu können und diese auch vor dem „Abhören“ durch böswillige Angreifer zu schützen, sind sogar separate Leitungen mit hoher Bandbreite und eine verschlüsselte Übertragung sinnvoll.
- Verfügbarkeit ■ *Verfügbarkeitsanforderungen*
 Eine wichtige Frage bei Netzwerkprojekten ist die Frage nach der Verfügbarkeit⁶ von Systemkomponenten, Netzwerkdiensten und Anwendungen. Es gilt der Grundsatz, dass eine höhere Verfügbarkeit auch höhere Kosten verursacht. Beispielsweise bedeutet die Verfügbarkeit eines Internetanschlusses von 97,5%, dass dieser Anschluss bis zu 11 Tagen im Jahr ausfallen kann, ohne dass die Verfügbarkeitszusage „gebrochen“ wird. Eine Verfügbarkeit von 99% bedeutet noch eine Ausfallszeit von

⁵ Siehe die Fußnote auf der Seite 9.

⁶ Die Verfügbarkeit (*Availability*) z.B. einer Systemkomponente ist ein Maß dafür, dass diese die an sie gestellten Anforderungen erfüllt. Ihre Verfügbarkeit A im Gesamtzeitraum T kann ermittelt werden als $A = (T - T_{Aus})/T$ [%], wobei T_{Aus} die Gesamtausfallszeit im Zeitraum T darstellt. Ist T sehr lang, kann A als Wahrscheinlichkeit dafür angesehen werden, dass die Systemkomponente die Anforderungen erfüllt.

insgesamt 3,6 Tagen im Jahr. Eine höhere Verfügbarkeit kann nur durch den Einsatz zusätzlicher Redundanz erreicht werden – im genannten Beispiel durch eine redundante Internetanbindung.

Die Entscheidung, mit welchen Mitteln welche Verfügbarkeit erreicht werden soll, ist vom Nutzen und vom potenziellen Schaden durch Nichtverfügbarkeit abhängig. Die Nichterreichbarkeit eines gut besuchten Online-Shops eines Versandhauses in der Vorweihnachtszeit kann beispielsweise schnell Millionenschäden hervorrufen, während der Außendienstmitarbeiter gut auf seinen DSL-Anschluss zu Hause mehrere Tage verzichten kann, wenn er seine E-Mails im Büro ebenso bearbeiten kann.

■ *Interoperabilitätsanforderungen*

Integration bestehender Systeme ist ein weiterer Faktor, der im Rahmen von Netzwerkprojekten zu berücksichtigen ist. Die IT-Landschaft in großen Unternehmen oder Organisationen besteht selten aus einer homogenen Infrastruktur. Im Verlauf des Projekts ist daher zu klären, welche Integrationsanforderungen besonders in einer heterogenen Netzwerkumgebung zu berücksichtigen sind – wie z.B. das Weiterbetreiben einer gewachsenen Server-Applikation, die sehr spezifische und „veralte“ Netzwerkprotokolle voraussetzt.

Interoperabilität

■ *Datenschutzvorgaben*

Das Grundrecht der Menschen auf informationelle Selbstbestimmung muss auch im Rahmen von Netzwerkprojekten berücksichtigt werden. Daher ist hierbei das Thema *Datenschutz* von großer Bedeutung. Die Einhaltung des Bundesdatenschutzgesetzes (*BDSG*) ist dabei nur ein Faktor. Die Datenschutzaspekte werden in Kapitel 6 etwas tiefer beleuchtet – s. hierzu Abschnitt 6.3-2.

Datenschutz

1.2.5 Unvorhersehbare Einflussfaktoren

Bei der Durchführung von Netzwerkprojekten muss man mit unvorhersehbaren Einflussfaktoren – wie etwa neuen technologischen Entwicklungen – rechnen, die zu Beginn des Projekts weder bekannt noch vorhersehbar sind. Solche unvorhersehbaren Einflussfaktoren sind als *Risikofaktoren* zu betrachten und müssen als solche bei Netzwerkprojekten berücksichtigt werden. Während der Durchführung von Netzwerkprojekten können auch unerwartete Situationen vorkommen, die als *neue Herausforderungen* angesehen werden können. Wie bereits in Abbildung 1.2-1 zum Ausdruck gebracht wurde, sollten diese Risikofaktoren und Herausforderungen nicht unterschätzt werden.

Risikofaktoren, neue Herausforderungen

Risikofaktoren bei Netzwerkprojekten

Die Risikofaktoren werden bei einem Netzwerkprojekt oft teilweise und manchmal auch vollkommen unterschätzt. Deshalb ist ein geeignetes *Risikomanagement* von großer Bedeutung. Risiken haben viele Dimensionen und Ausprägungen. Es ist sinnvoll, das Risikomanagement nicht allein auf die Vergabe von Passwörtern bzw. Sicherheitsmaßnahmen zu reduzieren, sondern auch andere Risikofaktoren – wie z.B. die

Risiko-
management

Folge der „unerwarteten“ Verfügbarkeit einer neuen Technologie – in Betracht zu ziehen. Eine Zusammenstellung von bedeutenden Risikofaktoren bei Netzwerkprojekten zeigt Abbildung 1.2-7.

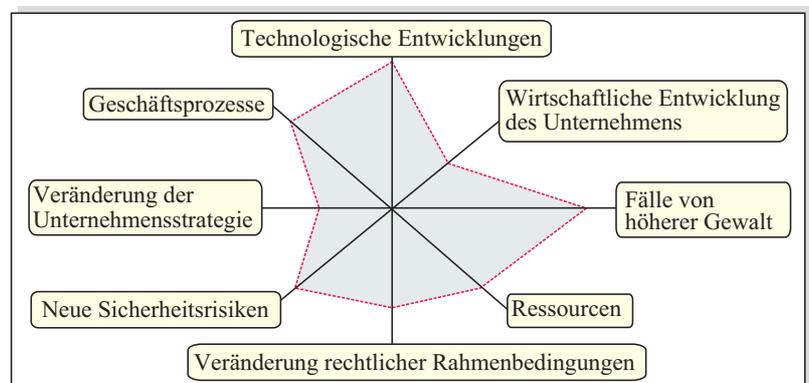


Abb. 1.2-7: Risikofaktoren bei Netzwerkprojekten und ihre Wichtigkeit

Zu den wesentlichen Risikofaktoren bei Netzwerkprojekten zählen insbesondere folgende:

■ *Technologische Entwicklungen*

Im Verlauf des Projekts taucht „plötzlich“ eine neue nicht eingeplante Technologie auf oder eine der geplanten Technologien setzt sich am Markt – entgegen der ursprünglichen Erwartung – nicht durch. Die Hersteller von im Systemkonzept geplanten Hardware-Komponenten verschwinden vom Markt noch während der Durchführung des Projekts. Von Produkthanbietern zugesagte Leistungsfähigkeit von wichtigen Systemkomponenten stellt sich später als falsch heraus. Solche unerwünschten Situationen sind daher als Risikofaktoren im Projekt entsprechend zu berücksichtigen.

■ *Wirtschaftliche Entwicklung des Unternehmens*

Sowohl eine positive als auch eine negative Entwicklung des Unternehmens – möglicher (stellenweise) erhöhter Bandbreitenbedarf im Netzwerk, mehr Arbeitsplatzrechner als geplant etc. – können sich negativ auf das Netzwerkkonzept auswirken. Ein Unternehmen kann „plötzlich“ übernommen werden, sodass einige der Ziele des Netzwerks nicht mehr relevant sind. Auch kann der Zukauf von neuen Firmen die Anforderungen an die IT schlagartig verändern. Derartige wirtschaftliche Entwicklungen gelten als Risikofaktoren bei Netzwerkprojekten.

■ *Geschäftsprozesse*

Ein wichtiges Megaziel fast jedes Netzwerkprojekts ist die Unterstützung der Geschäftsprozesse – s. Abb. 1.2-5. Sollte sich später die Gestaltung der Geschäftsprozesse ändern, besteht ein Risikofaktor darin, dass das Netzwerk einige dieser neuen Prozesse nicht richtig unterstützen kann.

■ *Veränderung der Unternehmensstrategie*

Die Unternehmensstrategie kann sich noch während der „Lebenszeit“ des Netzwerks – z.B. im Zeitraum von ca. zehn Jahren – unerwartet ändern. Der Risikofaktor besteht hier darin, dass das Netzwerkkonzept – beispielsweise die eingesetzte Betriebssystem- oder Hardwareplattform – nicht mehr zur neuen Unternehmensstrategie passt. Ein derartiges Risiko sollte man nicht außer Acht lassen.

■ *Fälle von höherer Gewalt*

Wie Strom- und Wasserleitungen gehören auch Netzwerke – insbesondere das Internet – inzwischen zu den öffentlichen Infrastrukturen, ohne die das private und berufliche Leben beinahe zum Stillstand kommen kann. Bei jedem Netzwerkprojekt müssen daher bestimmte Fälle von höherer Gewalt – wie Brand, Wasserleitungsbruch etc. – als Risikofaktoren Berücksichtigung finden. Um die Folgen dieser Risiken zu reduzieren, muss ein *Notfallplan* während des Netzwerkprojekts entwickelt werden. Darauf geht Abschnitt 8.6 näher ein.

Notfallplan

■ *Neue Sicherheitsrisiken*

Ein wichtiger Bestandteil jedes Netzwerkprojekts ist das Konzept der Netzwerksicherheit – s. hierzu Kapitel 6. Bei diesem Konzept müssen aber bestimmte Möglichkeiten zugelassen werden, um später geeignete Sicherheitsmaßnahmen gegen neue Bedrohungsarten zu ergreifen und damit neue Sicherheitsrisiken reduzieren zu können.

■ *Ressourcen*

Ein wichtiger Risikofaktor kann darin bestehen, dass die im Projekt eingeplanten Ressourcen finanzieller, technologischer oder personeller Art nach dem Projektabschluss – aber noch während der Lebenszeit des Netzwerks – nicht ausreichend zur Verfügung stehen. Ebenso kann es vorkommen, dass sich im Rahmen des Projekts herausstellt, dass die anfänglich geplanten Ressourcen für den Betrieb des Netzwerks zu klein bemessen waren.

■ *Veränderung rechtlicher Rahmenbedingungen*

Einige rechtliche Rahmenbedingungen – z.B. in Bezug auf den Datenschutz – können sich nach dem Projektabschluss so ändern, dass einige geplante Funktionen nicht mehr umgesetzt werden können.

Risikomanagement – allgemeine Vorgehensweise

Die eben erwähnten Risikofaktoren dürfen bei Netzwerkprojekten nicht außer Acht gelassen werden. Um sie entsprechend zu berücksichtigen, kann nur ein auf das Netzwerkprojekt bezogenes *Risikomanagement* helfen. Dieses sollte in ein gesamtunternehmerisches Risikomanagementkonzept eingebunden sein und kann nach den in Abbildung 1.2-8 gezeigten Schritten erfolgen.

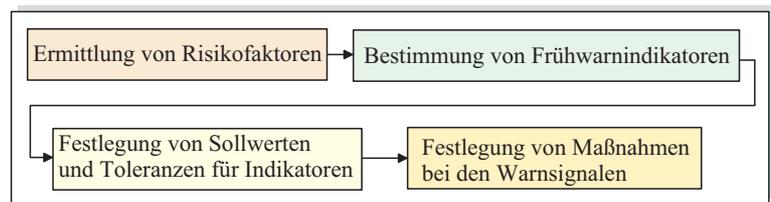


Abb. 1.2-8: Allgemeine Vorgehensweise beim Risikomanagement

Frühwarn-
indikatoren

Wie aus dem hier gezeigten Ablauf hervorgeht, sollte man die Risikofaktoren durch eine ausführliche Ermittlung früh genug erkennen. Danach müssen Frühwarnindikatoren spezifiziert werden, sodass bestimmte Ereignisse als „Warnsignale“ wahrgenommen werden können. Abschließend müssen die geeigneten Maßnahmen definiert werden, um schnell auf Warnsignale reagieren zu können und die Risiken zumindest zu reduzieren. Mittels geeigneter NSM-Plattformen (*Netzwerk- und Systemmanagement*) können die ermittelten Indikatoren erfasst und dauerhaft überwacht werden.

Neue Herausforderungen

Das Netzwerk eines Unternehmens als Basis für seine IT-Infrastruktur muss sich ab und zu – unerwartet – *neuen Herausforderungen* stellen. Diese Herausforderungen können in verschiedenen Bereichen liegen. Abbildung 1.2-9 bringt dies zum Ausdruck.

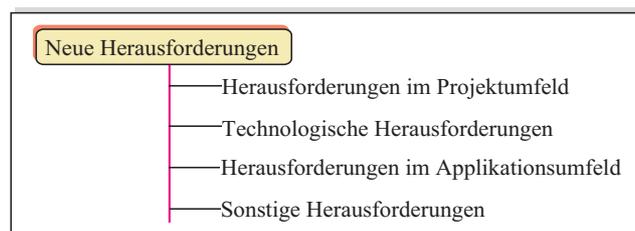


Abb. 1.2-9: Wichtige Herausforderungen bei Netzwerkprojekten

Herausforde-
rungen im
Projektumfeld

Beispiele für Herausforderungen aus dem Projektumfeld sind:

- Kritische Situationen – z.B. knappe Termine, fehlende Motivation, unzureichendes Fachwissen – müssen bei der Umsetzung des Netzwerkprojekts gemeistert werden.
- Das Netzwerkprojekt soll trotz mangelnder Ressourcen zum Erfolg geführt werden.
- Ein neues Konzept – z.B. ein Security und/oder Disaster Recovery Konzept – muss unerwartet realisiert werden.

Technische
Herausforde-
rungen

Beispiele für technische Herausforderungen können sein:

- Im Unternehmen hat man bisher keine Erfahrung mit einer Technologie, die eingesetzt werden soll.

- In der neuesten Technik, die eingesetzt werden soll, werden – überraschend – neue Änderungen in Standards vorgesehen.
- Die Realisierung der Konvergenz der Netze erfordert ein breites Fachwissen über verschiedene TK-Technologien.
- Eine Hochverfügbarkeit aller kritischen Netzwerkkomponenten muss gewährleistet werden.
- Neue Standards waren nicht bekannt bzw. wurden nicht berücksichtigt.
- Neue Themen und Technologien müssen integriert werden wie z.B. Voice over IP, Wireless LANs, (G)MPLS, IT Virtualisierung und Mobile Computing.

Herausforderungen im Applikationsumfeld können sein:

- Neue Applikationen – z.B. ERP (*Enterprise Resource Planning*), Data Warehouse, Business Intelligence – sollen zum Einsatz kommen.
- Ein neues System- und Netzwerkmanagementprodukt soll geplant und eingesetzt werden.
- Herkömmliche Applikationen – die sog. *Legacy-Applikationen* – müssen in neue Applikationen integriert werden.

Herausforderungen
im Applikationsumfeld

1.3 Strukturierte Vorgehensweise

Die Planung und technische Realisierung des Netzwerks in einem Unternehmen bzw. in einer anderen Organisation stellt ein komplexes Projekt dar. Der gesamte Ablauf bei der Durchführung eines Netzwerkprojekts kann auf mehrere Teilschritte aufgeteilt werden, die in einer definierten Reihenfolge durchgeführt werden müssen. Man bezeichnet diese Teilschritte auch als *Projektphasen*.⁷ Dies deutet darauf hin, dass eine strukturierte Vorgehensweise bei der Durchführung jedes Netzwerkprojekts unabdingbar ist. In Abschnitt 1.3.2 wird dies noch detaillierter begründet.

Mehrere Phasen im Netzwerkprojekt

Wurde ein Netzwerkprojekt erfolgreich abgeschlossen und das neue Netzwerk in Betrieb genommen, so stellt das Netzwerk seine Dienste nicht auf Ewigkeit, sondern nur über einen bestimmten Zeitraum (in der Regel ca. 5-10 Jahre) zur Verfügung. Diesen Zeitraum kann man als *Lebenszeit des Netzwerks* bezeichnen.

Lebenszeit eines Netzwerks

Geht die Lebenszeit eines Netzwerks zu Ende, weil die Netztechnologie, auf der es basiert, nicht länger dem aktuellen Stand der Technik entspricht, muss das Netzwerk modernisiert werden. Das damit verbundene Redesign führt wiederum zu einem neuen Netzwerkprojekt und die Netzwerkplanung beginnt von vorn. Hierdurch entsteht ein geschlossener Ring, der als Kreislauf eines Netzwerks angesehen werden kann. Man

Kreislauf eines Netzwerks?

⁷ In diesem Zusammenhang spricht man auch von *Projekt-Milestones* bzw. von *Projektmeilensteinen*, um somit auf besonders wichtige Ereignisse im Projekt zu verweisen.

spricht in diesem Zusammenhang auch vom *Lebenszyklus eines Netzwerks*. Abschnitt 1.3.1 erläutert diese Aspekte näher.

Schweizer-
Käse-Modell

Beim Design eines neuen Netzwerks hat man gewisse *Zielvorstellungen*, die technisch und/oder organisatorisch realisierbar sind und die man nach Inbetriebnahme des Netzwerks erreichen möchte. Eine Zielvorstellung entspricht bestimmten Bedürfnissen, die mit bestimmten Netzwerkdiensten „abgedeckt“ werden sollen. In einem bestehenden Netzwerk hat man in der Regel gewisse Schwachstellen, die in Folge eines Redesigns beseitigt werden sollen. Daraus ergeben sich ebenfalls gewisse Zielvorstellungen. Um eine systematische Analyse und Spezifikation von Schwachstellen bzw. von neuen Zielvorstellungen auf einheitliche Art und Weise durchführen zu können, präsentiert Abschnitt 1.3.3 ein Modell, das an einen Schweizer Käse erinnert und deshalb auch *Schweizer-Käse-Modell* genannt wird. Es ermöglicht, die Dokumentation der ersten zwei Phasen bei der Netzwerkplanung (Ist-Analyse und Soll-Analyse), einheitlich, transparent und anschaulich durchzuführen und ihre Ergebnisse präzise zu erfassen.

1.3.1 Lebenszyklus eines Netzwerks

Netzwerk-
prozess

Der Erfolg bei der Durchführung eines Netzwerkprojekts kann nur durch ein geplantes und organisiertes Vorgehen aller am Projekt Beteiligten gewährleistet werden. Die Voraussetzung hierfür ist die vollständige Umsetzung des gut durchdachten Systemkonzepts und eine kontinuierliche Überwachung des Netzwerkbetriebs, sodass einige notwendige Verbesserungen im Netzwerk – noch während seiner Lebenszeit – vorgenommen werden können. Dies führt zu einem kontinuierlichen Prozess, der als *Netzwerkprozess* angesehen werden kann. In diesem Prozess unterscheidet man mehrere Phasen, die in einer Reihenfolge verlaufen und einen Zyklus bilden, sodass man hier vom *Lebenszyklus eines Netzwerks* sprechen kann.

PDCA-Zyklus

Wie Abbildung 1.3-1 illustriert, folgen nach der Initiierung des Netzwerkprojekts vier Phasen, die einen sog. *PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act)* darstellen. Als PDCA-Zyklus werden verschiedene Managementsysteme dargestellt. Wie in Kapitel 6 gezeigt wird, kann das Management der Netzwerksicherheit ebenso als PDCA-Zyklus dargestellt werden – vgl. hierzu Abb. 6.2-1.

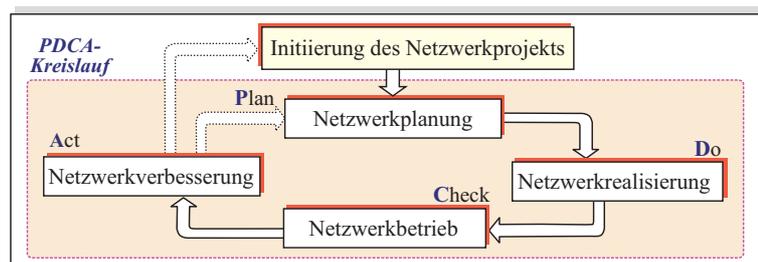


Abb. 1.3-1: Lebenszyklus eines Netzwerks als PDCA-Kreislauf

<p>Mit einem Netzwerkprojekt kann man ohne Vorbereitung nicht beginnen. Daher müssen bestimmte Aufgaben erledigt werden, bevor man mit einem Netzwerkprojekt starten kann. In diesem Zusammenhang spricht man von der <i>Initiierung des Netzwerkprojekts</i>. Zu den Aufgaben, die während Initiierung des Netzwerkprojekts durchgeführt werden müssen, gehört u.a. die Festlegung des Projektteams, Angabe der allgemeinen Projektziele, Festlegung der Termine und die Vergabe von Aufgaben an die Mitglieder des Projektteams. Auf die Initiierung des Netzwerkprojekts wird in Abschnitt 1.3.3 etwas näher eingegangen.</p>	Initiierung des Netzwerkprojekts
<p>Nach der Initiierung des Netzwerkprojekts folgt die Planung des Netzwerks. Diese Phase beginnt mit der <i>Analyse der Ist-Situation</i> – also mit der sog. <i>Ist-Analyse</i>, in der die Schwachstellen im Netzwerk – nur beim Netzwerk-Redesign – und die neuen Ziele erfasst werden. Hierfür erfolgt zuerst eine Analyse von Gründen für das Netzwerkprojekt und danach eine Erfassung von daraus resultierenden Megazielen, die im weiteren Schritt der Ist-Analyse in Form von technisch bzw. auch organisatorisch realisierbaren Zielvorstellungen spezifiziert werden – vgl. Abb. 1.2-1. Die Ergebnisse dieser Ist-Analyse stellen die Grundlage für die endgültige Feststellung von Anforderungen an das Systemkonzept des gesamten Netzwerks dar.</p>	Netzwerkplanung
<p>Nach der Erstellung des Systemkonzepts folgen die Beschaffung von Systemkomponenten, die Installation, die Abnahme und die Inbetriebnahme des Netzwerks. In diesem Zusammenhang spricht man von <i>Netzwerkrealisierung</i>. In dieser Phase wird das entwickelte Systemkonzept umgesetzt.</p>	Netzwerkrealisierung
<p>Um die hohe Wirksamkeit im laufenden Netzwerkbetrieb aufrechtzuerhalten, ist eine ständige Überwachung des Netzwerkbetriebs nötig. In dieser Phase erfolgt die kontinuierliche Überwachung der Wirksamkeit des umgesetzten Systemkonzepts. Hierfür muss ein geeignetes <i>Monitoringsystem</i> eingerichtet werden, welches fehlerhafte Situationen erkennt und sie entsprechend weitermeldet. Das wichtigste Instrument der Überwachung stellen regelmäßige <i>Audits</i> dar. Für das Monitoring kann auch das System für Netzwerkmanagement eingesetzt werden.</p>	Netzwerkbetrieb
<p>Während des Netzwerkbetriebs sollte man immer versuchen, die Wirksamkeit des Netzwerks – sobald dies erforderlich ist – zu verbessern. Diese Verbesserung der Netzwerkwirksamkeit stellt die letzte Phase im PDCA-Zyklus dar. Dies bedeutet, dass eine ständige Kontrolle der Netzwerkwirksamkeit – d.h., ob das Netzwerk die von ihm erwarteten Funktionen erfüllt – durchgeführt werden muss. Dies ist eine von mehreren Voraussetzungen, um eine hohe Netzwerkwirksamkeit garantieren zu können.</p>	Netzwerkverbesserung
<p>Nach dem Ablauf der Lebenszeit des Netzwerks muss mit einem Redesign begonnen werden. Dies führt zu einem neuen Netzwerkprojekt, das erneut entsprechend zu initiieren ist. Hiermit schließt sich der Lebenszyklus des Netzwerks.</p>	

1.3.2 Wesentliche Phasen bei der Netzwerkplanung

Wozu brauchen wir das Netzwerk?

Soll ein neues Netzwerk eingerichtet werden, so versucht man zuerst alle Megaziele – und danach daraus resultierende und technisch oder organisatorisch realisierbare Zielvorstellungen – zu formulieren und diese auf eine bestimmte Art und Weise zu erfassen. Damit soll die Frage beantwortet werden: *Wozu brauchen wir das Netzwerk?* Ein bestehendes Netzwerk wird nur dann modernisiert, wenn es die gestellten Anforderungen nicht mehr richtig erfüllt bzw. seine Wirksamkeit zu gering ist. Daher wird das bestehende Netzwerk modernisiert, sobald es gewisse Schwachstellen hat oder neue Anforderungen gestellt werden.

Wo stehen wir?

Bevor man mit der Modernisierung eines Netzwerks beginnt, muss man wissen, welche Schwachstellen beseitigt werden sollen. Die erste Phase beim Design eines neuen Netzwerks bzw. beim Redesign eines bestehenden Netzwerks ist die vollständige Erfassung von Zielvorstellungen bzw. von Schwachstellen. Dies bedeutet de facto eine Analyse der Ist-Situation. Daher wird diese Phase als *Ist-Analyse* bezeichnet und sie gibt die Antwort auf die Frage: *Wo stehen wir?* Die Ist-Analyse stellt somit die erste Phase bei der Planung eines Netzwerks dar. Abbildung 1.3-2 illustriert dies.

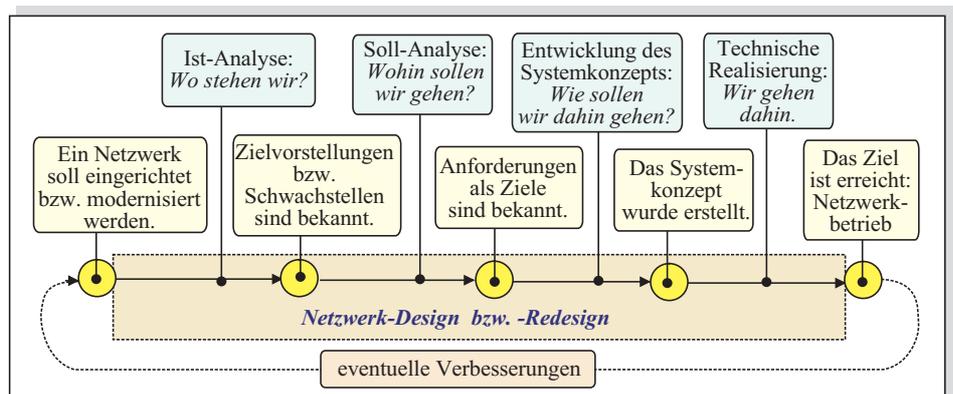


Abb. 1.3-2: Wesentliche Phasen bei der Planung eines Netzwerks

Wohin sollen wir gehen?

Nach der Erfassung von Zielvorstellungen und Schwachstellen während der Ist-Analyse sollen im nächsten Schritt die Anforderungen an das Konzept des Netzwerks präzise formuliert werden. Da diese Anforderungen den Soll-Zustand des Netzwerks beschreiben, spricht man hierbei von *Soll-Analyse*. Sie stellt die zweite Phase des Netzwerkprojekts dar und gibt die Antwort auf die Frage: *Wohin sollen wir gehen?*

Wie sollen wir dahin gehen?

Sind die Anforderungen an das Netzwerkkonzept – als ein *Anforderungskatalog* – bereits bekannt, kann man mit der Entwicklung des Netzwerkkonzepts beginnen. Ein Netzwerk ist in der Regel ein so komplexes Gebilde, dass es sinnvoll ist, das ganze Systemkonzept auf mehrere Teilkonzepte als *Teilprojekte* aufzuteilen. Darauf wird in

Abschnitt 1.4 näher eingegangen. Mit der Entwicklung des Netzwerkkonzepts wird die Frage beantwortet: *Wie sollen wir dahin gehen?*

Wurde das Netzwerkkonzept erstellt, kann man mit der technischen Realisierung des Netzwerks beginnen. Diese Projektphase setzt sich wiederum aus mehreren Schritten zusammen – vgl. Abb. 1.3-3. Die technische Realisierung des Netzwerks bedeutet daher: *Wir gehen dahin*. Wurde das Ziel reibungslos erreicht, d.h., das Netzwerk ist im Betrieb und erfüllt seine Funktionen einwandfrei, wurde damit das Netzwerkprojekt abgeschlossen.

Wir gehen
dahin.

1.3.3 Schritte der Planung und Realisierung von Netzwerken

In den bisherigen Überlegungen (s. Abb. 1.3-2) wurde von den wesentlichen Phasen bei der Planung eines Netzwerks gesprochen. Stillschweigend wurde hierbei aber angenommen, dass es sich um ein großes Netzwerk handelt. Die Größe eines Netzwerks und damit die Größe des Netzwerkprojekts bestimmt die Art und Weise der Planung.

Wenn ein kleines Netzwerkprojekt von z.B. fünf oder noch weniger Teammitgliedern betreut wird und eine Laufzeit beispielsweise von maximal 3 Monaten hat, so kann es als kleines Netzwerkprojekt angesehen werden. Dann lässt sich die Planung vereinfachen. Hier reicht die sog. *4-W-Planung*. Eine solche „kleine“ Planung kann zu den folgenden vier Schritten zusammengefasst werden:

4-W-Planung

1. **Wer** (Ausführender) macht
2. **was** (Aufgaben im Projekt)
3. **bis wann** (Abgabetermin) und
4. **mit welchem Ergebnis** (wurden die Projektziele erreicht)?

Das vierte **W** ist eines der wichtigsten, weil es beschreibt, welche Ergebnisse vom jeweiligen Projektziel erwartet werden können. Je genauer die Definition des geplanten Ergebnisses ist, umso besser ist auch seine Kontrollierbarkeit.

Ein weiteres und damit das fünfte **W** wäre noch: **Wozu?** Damit wird einerseits festgelegt, wozu das Ergebnis einer Aufgabe im Netzwerkprojekt gebraucht wird. Andererseits wird damit auch beantwortet, welche Ziele damit erreicht wurden und ob alle Gründe für das Netzwerkprojekt im Endeffekt erfüllt sind. Das fünfte **W** ist besonders wichtig, wenn ein Projekt in mehrere Teilschritte zerlegt werden soll und damit festgelegt werden muss, für welche späteren Teilschritte die Ergebnisse von einzelnen bereits erledigten Aufgaben benötigt werden.

Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass ein Netzwerkprojekt eine größere Dimension hat, sodass eine 4-W-Planung ungeeignet ist. Abschließend ist aber hervorzuheben, dass die 4-W-Planung als Sonderfall einer strukturierten Vorgehensweise bei großen Netzwerkprojekten betrachtet werden kann.

Vorgehensweise

Um Netzwerke ab einer bestimmten Größe zu planen und einzurichten, ist eine klar strukturierte Vorgehensweise unabdingbar. Diese wollen wir uns näher ansehen. Einen Überblick darüber zeigt Abbildung 1.3-3.

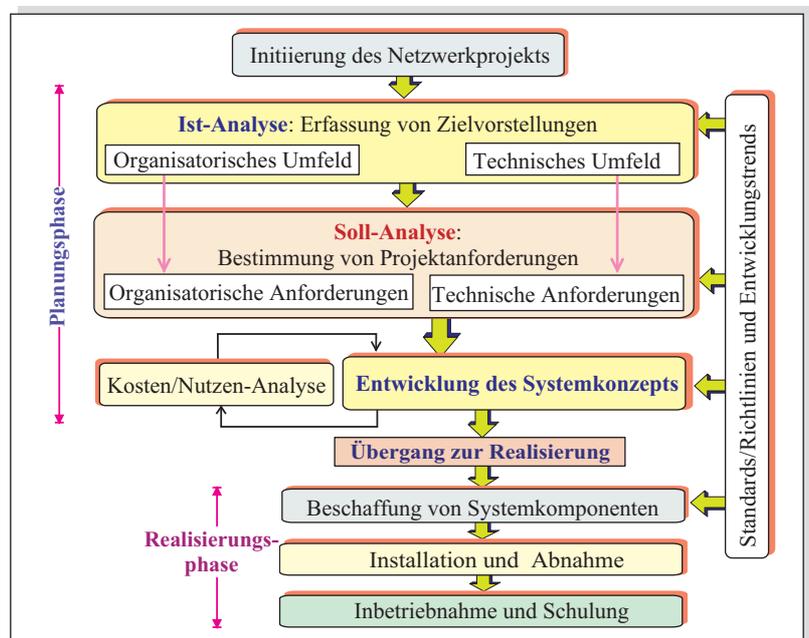


Abb. 1.3-3: Vorgehensweise bei der Planung und Realisierung eines Netzwerks

Initiierung des Projekts

Bevor man mit der Ist-Analyse beginnt, um die Zielvorstellungen für das vorgesehene Netzwerkprojekt zu erfassen, müssen bestimmte „Vorbereitungsarbeiten“ erledigt werden. Diese Phase wird oft als *Initiierung des Projekts*, in unserem Fall als *Initiierung des Netzwerkprojekts* bezeichnet. In dieser Phase müssen die Aufgaben erledigt werden, um das Projekt starten zu können. Dazu zählen:

- *Festlegung des Projektteams und Benennung des Teamleiters:* Wer ist an der Netzwerkplanung beteiligt und wer soll die Aktivitäten der einzelnen Teammitglieder koordinieren?
- *Allgemeine Festlegung der Projektziele:* Welche Megaziele sollen beim Projekt verfolgt werden und wie werden die Projektziele überwacht?
- *Festlegung der Art und Weise der Teamarbeit:* Wie wird die Projektarbeit gesteuert und wie soll die Teamarbeit funktionieren?
- *Festlegung der Rahmenbedingungen:* Wann und wie startet das Projekt? Welche Termine müssen eingehalten werden? Welche finanziellen und personellen Ressourcen stehen zur Verfügung?

- *Pflichtenheft für die Planungsphase*: Eine Zuordnung von Aufgaben zu den einzelnen Mitgliedern des Projektteams für die Planungsphase mit den Angabe der Termine und der Festlegung ihrer Verantwortlichkeiten.

Um die Basis für die Planung und das Einrichten eines neuen Netzwerks zu schaffen, ist es zunächst erforderlich, die aktuelle Situation hinsichtlich der Sprach- und Datenkommunikation im Unternehmen präzise zu analysieren. Diese Projektphase wird üblicherweise *Ist-Analyse* genannt. Das Einrichten eines neuen Netzwerks bzw. das Redesign des alten Netzwerks sollte die aktuelle IT-Infrastruktur im Unternehmen verbessern und so zur Steigerung der Effizienz der Geschäftsprozesse und der anderen wichtigen organisatorischen Abläufe führen. Deswegen bezieht sich die Ist-Analyse sowohl auf das organisatorische als auch auf das technische Umfeld im Unternehmen. Während der Ist-Analyse werden die technisch und/oder organisatorisch realisierbaren Zielvorstellungen, die durch das Einrichten des Netzwerks erreicht werden können, präzise erfasst. Auf die Ist-Analyse geht Kapitel 2 detailliert ein.

Ist-Analyse

Nach der Ist-Analyse erfolgt die Soll-Analyse. Während der Soll-Analyse werden die einzelnen Zielvorstellungen unter der Berücksichtigung von verfügbaren Ressourcen bzw. von anderen Rahmenbedingungen (z.B. Compliance-Relevanz, Datenschutz) analysiert, um festzulegen, wie weit die einzelnen Zielvorstellungen verfolgt werden sollen. Also handelt es sich um „politische“ bzw. „strategische“ Entscheidungen. Als Ergebnis der Soll-Analyse entsteht ein Katalog von Systemanforderungen, die an das einzurichtende Netzwerk als System gestellt werden sollen. Es handelt sich hierbei – ebenso wie bei der Ist-Analyse – sowohl um organisatorische als auch um technische Anforderungen. Der Soll-Analyse widmet sich Kapitel 3.

Soll-Analyse

Das Ergebnis der Soll-Analyse – d.h. ein *Katalog von Systemanforderungen* – dient als Basis für die *Erstellung des Systemkonzepts*. Nach der Soll-Analyse erfolgt daher die Entwicklung des Systemkonzepts. Das Netzwerk eines Unternehmens ist in der Regel ein sehr komplexes Gebilde, sodass sich dessen Systemkonzept aus mehreren Komponenten, die als *Teilkonzepte* angesehen werden können, zusammensetzt. Die wesentlichen Grundlagen zur Entwicklung des Systemkonzepts werden in Kapitel 4 dargestellt. Da die Netzwerksicherheit eine wichtige Rolle spielt, beschäftigt sich das ganze Kapitel 6 mit der Entwicklung des Konzepts für die Netzwerksicherheit.

Entwicklung
des System-
konzepts

Eine zwingende Aufgabe beim Aufbau jeder Netzwerkinfrastruktur ist ihre Dokumentation. Die Arbeiten an der Dokumentation sollten bereits in der Planungsphase beginnen und im Rahmen der Netzwerkinstallation und -inbetriebnahme fortgesetzt und beendet werden. Insbesondere sind die Verkabelung und sämtliche zu installierende Hardware- und Software-Komponenten im Rahmen der Netzwerkdokumentation entsprechend zu beschreiben. Da ein unternehmensweites Netzwerk ein sehr komplexes Gebilde ist, sollte die Netzwerkdokumentation in einer strukturierten und rechnergestützten Form erstellt werden. Die grundlegenden Konzepte für die Netzwerkdokumentation werden in Kapitel 5 dargestellt.

Netzwerk-
dokumentation

Kosten/ Nutzen- Analyse	Da finanzielle Möglichkeiten in der Praxis immer limitiert sind, ist eine kontinuierliche Kosten/Nutzen-Analyse während der Entstehung des Systemkonzepts notwendig. Diese Analyse führt in der Regel zu einem iterativen Prozess der Verbesserung des Systemkonzepts. Eine Kosten/Nutzen-Analyse mit dem Vergleich monetärer Ergebnisse ist zwar oft ein wichtiger Faktor bei der Auswahl der richtigen Systemlösung, aber auch die nicht monetär bewertbaren Nutzungspotentiale sind manchmal von entscheidender Bedeutung. Auf die Aspekte der Kosten/Nutzen-Analyse geht Kapitel 7 ein.
Netzwerk- realisierung	Wurde das Konzept des Netzwerks erstellt, wird damit die Planungsphase beendet. Nun muss ein Übergang zur nächsten Phase – also zur Realisierung des Netzwerks – erfolgen. An dieser Stelle erfolgt die <i>Initiierung der Netzwerkrealisierung</i> und ein Pflichtenheft für die Realisierungsphase muss erstellt werden. In diesem Pflichtenheft wird u.a. dokumentiert, wie die Aufgaben bei der technischen Realisierung des Netzwerks verteilt werden. Das Pflichtenheft ist ein Dokument, in dem die Aufgaben, die bei der Realisierung des erstellten Systemkonzepts erledigt werden müssen, in der Reihenfolge ihrer Erledigung/Bedeutung und mit der Angabe der zuständigen Person(en) vollständig aufgelistet sind. Auf Aufgaben und die Vorgehensweise bei der Netzwerkrealisierung und damit die Inhalte eines Pflichtenheftes geht Abschnitt 8.4 näher ein.
Standards und Richtlinien	Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Planung und Durchführung eines komplexen Netzwerkprojekts ist die Berücksichtigung von geltenden Standards und Richtlinien sowie Entwicklungstrends, die insbesondere die Systemanforderungen, das Systemkonzept und die zu beschaffenden Systemkomponenten beeinflussen. Aus diesem Grund werden die Trends und aktuellen Technologien in Kapitel 9 kurz zusammengefasst. Hierbei werden auch damit verbundene Standards und Richtlinien in einer komprimierten Form kurz dargestellt.

1.3.4 Realisierungsphase eines Netzwerks

Realisierungs- phase	Wie bereits in Abbildung 1.3-3 gezeigt wurde, setzt sich die Realisierungsphase eines Netzwerks aus folgenden „Etappen“ zusammen: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Beschaffung von Systemkomponenten</i> ■ <i>Installation und Abnahme</i> von diesen Systemkomponenten ■ <i>Inbetriebnahme und Schulung</i> von Mitarbeitern Wie in Abschnitt 1.4.2 noch detaillierter dargestellt wird, müssen bestimmte Vorgaben für die Realisierung des Netzwerks bereits während der Entwicklung des Systemkonzepts präzise erfasst werden. Abbildung 1.3-4 soll dies näher veranschaulichen.
Vorgaben für:	Während der Erstellung des Systemkonzepts sollen im Allgemeinen folgende Vorgaben präzise spezifiziert werden:
Beschaffung	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Vorgaben für die Beschaffung</i> Hier handelt es sich um eine Auflistung von Anforderungen an die zu beschaffen-

den Systemkomponenten sowie eine Erfassung von wichtigen Besonderheiten, auf die man insbesondere bei der Beschaffung achten muss.

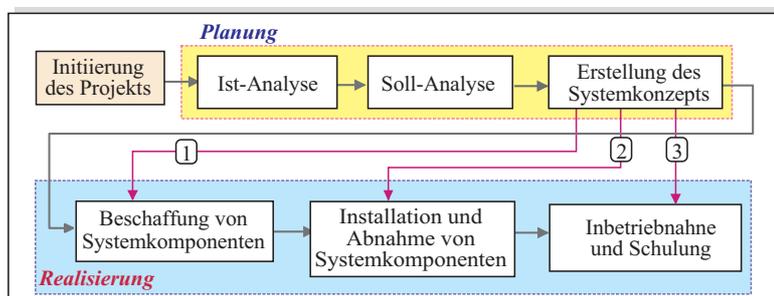


Abb. 1.3-4: Bestimmung der Realisierung eines Netzwerks durch verschiedene Vorgaben

2. Vorgaben für die Installation und Abnahme

Während der Erstellung des Systemkonzepts müssen die Angaben bzw. die vorab festgelegten Werte wichtiger Konfigurationsparameter von zu installierenden Systemkomponenten entsprechend spezifiziert werden. Eine derartige Spezifikation der Werte von Installationsparametern stellt eine Liste von *Konfigurationsvorgaben* dar. Insbesondere verschiedene Adressierungspläne – hierzu zählen: IP-Adressierungs- und Telefonnummernpläne – müssen berücksichtigt werden.

Installation

Zu Beginn des Projekts sollten die *Abnahmekriterien* definiert werden. Die Liste von Kriterien, die bei der Abnahme des Netzwerks erfüllt werden müssen, ist wichtig, da mit ihr die Erwartungshaltung der Auftraggeber des Projekts fixiert wird. Während der Erstellung der Liste von Abnahmekriterien können Wünsche und Forderungen bestimmt und vor allem Unklarheiten beseitigt werden.

Abnahme

3. Vorgaben für die Inbetriebnahme und Schulung

Beim Netzwerkbetrieb können gewisse unvorhergesehene Ereignisse – z. B. Ausfall von Komponenten, Stromausfall oder gar ein Brand – vorkommen, die sich schnell zu Notfällen entwickeln können. Um die hohen Risiken in derartigen Situationen möglichst zu vermeiden, müssen bestimmte Maßnahmen, die einen sog. *Notfallplan* darstellen, in der Planungsphase vorgesehen werden. Die Vorgaben für den Notfallplan sollen bereits bei der Erstellung des Systemkonzepts spezifiziert werden.

Notfallplan

Um die Dienste des neuen Netzwerks effektiv nutzen zu können, müssen die Mitarbeiter eventuell geschult werden. Auf welche technischen und organisatorischen Besonderheiten bzw. Einzelheiten hierbei zu achten ist, sollte man bereits während der Erstellung des Systemkonzepts in der Form von Vorgaben für die Schulung hervorheben – hierzu gehören u.a. Angaben zu: dem übergeordneten Zweck des Netzwerks, dessen Dokumentation sowie über die technischen Zusammenhänge und die wesentlichen Notfallkonzepte.

Schulung

Beschaffung von Systemkomponenten	Nach der Erstellung des Konzepts des Netzwerks und des Pflichtenhefts für die Realisierungsphase erfolgt die Beschaffung von Systemkomponenten. Hierfür ist eine Auflistung aller notwendigen Systemkomponenten mit deren Anzahl und den eventuellen Bemerkungen bzw. den konkreten Anforderungen nötig. Die Vorgaben für die Beschaffung müssen berücksichtigt werden. Die Beschreibung der einzelnen Komponenten sollte so ausführlich sein, dass kein Zweifel über die geplante Funktionsfähigkeit bleibt. Wurden die notwendigen Systemkomponenten spezifiziert, kann deren Beschaffung erfolgen. Außer der Liste der notwendigen Systemkomponenten müssen weitere Details für die Anbieter präzisiert werden. Dieser Thematik widmet sich Abschnitt 8.3.
Installation und Abnahme	Nach der Beschaffung von Systemkomponenten erfolgt deren Installation und Abnahme. Hierbei sind alle Vorgaben für Installation, Test und Abnahme zu berücksichtigen. Nachdem die Systemkomponenten installiert, konfiguriert und alle Sicherheitsdienste eingerichtet wurden, erfolgt in einem ausgiebigen Test die Überprüfung der Funktionsweisen und somit die Vorbereitung der Abnahme. Die wichtigsten Aspekte dieses Themenkomplexes werden näher in Abschnitt 8.5 behandelt.
Inbetriebnahme und Schulung	Die Migration zu einem neuen Netzwerk endet mit dessen Inbetriebnahme und oft auch mit einer Schulung von Mitarbeitern, sodass diese in die Lage versetzt werden, das ganze System effektiv zu nutzen. Während der Installation von Netzwerksystemkomponenten soll die Netzwerkdokumentation entsprechend den gestellten Anforderungen vervollständigt werden, um damit die ständig geforderte Verfügbarkeit des Netzwerkbetriebs garantieren zu können. Auf die Probleme bei der Inbetriebnahme eines Netzwerks geht Abschnitt 8.5 detailliert ein.

1.3.5 Netzwerkbetrieb und eventuelle Verbesserungen

Überwachung des Netzwerkbetriebs	Um den Netzwerkbetrieb auf dem erforderlichen Niveau zu halten, ist dessen kontinuierliche Überwachung notwendig. Hierbei müssen alle verdächtigen Anomalien aufmerksam registriert werden, die auf eventuelle Verluste der Netzwerkfunktion und/oder -wirksamkeit hindeuten. Beispielsweise müssen einige Vorgaben bereits bei der Erstellung des Systemkonzepts erarbeitet werden, die festlegen, wie die Wirksamkeit des Netzwerks überhaupt überwacht und eventuell verbessert werden soll. Abbildung 1.3-5 zeigt, welche Funktionen man für die Überwachung des Netzwerkbetriebs einführen sollte und welche Vorgaben bei der Erstellung des Systemkonzepts zur Unterstützung des Netzwerkbetriebs und für eventuelle Verbesserungen gemacht werden müssen.
Vorgaben für:	Wie in Abbildung 1.3-5 ersichtlich ist, sind die Funktionen <i>Protokollierung</i> , <i>Monitoring</i> und <i>Auditing</i> einzuplanen, damit die Netzwerkadministration den Netzwerkbetrieb kontinuierlich überwachen kann. Insbesondere sollte das Netzwerk in Bezug auf seine Wirksamkeit ständig so überwacht werden, dass eventuell sinnvolle Verbesserungen eingeführt werden können. Um dies zu erreichen, sollten die Vorgaben für Protokollierung, Monitoring und Auditing bereits bei der Erstellung des Systemkonzepts für das ganze Netzwerk definiert werden. Hierbei ist Folgendes hervorzuheben:

1. Protokollierung – Speicherung relevanter Ereignisse

Protokollierung

Die Protokollierung dient hauptsächlich der Erfassung relevanter Ereignisse, die eine Aussage über die Erfüllung von Netzwerkfunktionen ermöglichen sollen. Diese Ereignisse sollen in einer Datenbank aufbewahrt werden. Verschiedene Netzwerkmanagementsysteme erfassen aktiv und passiv Ereignisse, schreiben diese in geeignete Datenbanken und ermöglichen die Zusammenfassung der Informationen über relevante Ereignisse in der Form von Reports.

Einige Ereignisse, die mit dem Thema *Sicherheit* zusammenhängen und zur Überprüfung der Einhaltung der Grundsätze der Ordnungsmäßigkeit dienen können, müssen sogar – entsprechend ihrer großen Bedeutung bei einem eventuellen Strafverfahren – möglichst ausführlich protokolliert werden – s. Abschnitt 6.2.5.

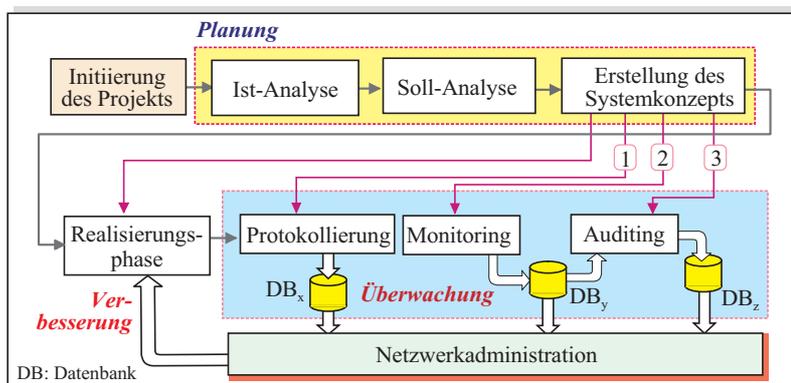


Abb. 1.3-5: Vorgaben für die Unterstützung des Netzwerkbetriebs und eventuell notwendige Verbesserungen

2. Monitoring – Anzeige relevanter Ereignisse

Monitoring

Im Rahmen des Monitoring wird unter anderem auf die bei der Protokollierung gespeicherten Informationen zurückgegriffen. Diese Ereignisse werden durch die Netzwerkadministration bewertet und bilden damit die Grundlage für eventuelle Verbesserungen des Netzwerkbetriebs. Einige Ereignisse können auch für das Auditing relevant werden. Das Monitoring ist insbesondere für die Überwachung der Netzwerksicherheit von großer Bedeutung (s. Abschnitt 6.2.5).

3. Auditing – Abnahme des Netzwerkbetriebs

Auditing

Unter Auditing wird eine Überprüfung verstanden, um festgelegte Toleranzgrenzen in bestimmten Zeitabständen zu kontrollieren. Hierzu werden die Qualitätsparameter, die im Rahmen der Konzeption bestimmt werden, verwendet. Mithilfe eines Audits wird daher regelmäßig quasi eine „Abnahme des Netzwerkbetriebs“ durchgeführt. Gute Werkzeuge für Netzwerkmanagement führen eine permanente Überprüfung des Netzwerks auf Veränderungen durch und unterstützen auf diese Art und Weise das Auditing. Die hier gewonnenen Informationen sollen ermöglichen, eventuell notwendige Verbesserungen im Netzwerk zu erkennen. Mithilfe eines Se-

curity Auditing wird z.B. eine Bestandsaufnahme der Netzwerksicherheit gemacht – s. Abschnitt 6.2.5.

1.3.6 Schweizer-Käse-Modell bei der Netzwerkplanung

Zielvorstellung
bzw.
Schwachstelle
als Loch

Die Zielvorstellungen beim Netzwerk-Design bzw. auch die Beseitigung von Schwachstellen beim Netzwerk-Redesign können als Bedarf angesehen werden, der durch die Netzwerkdienste abgedeckt werden muss. Wie später genauer erläutert wird (vgl. Abb. 2.2-2), ist mit einer Schwachstelle im Netzwerk ein Problem oder Nachteil – oft auch ein Risiko – verbunden. Daher könnte man einen bestimmten Bedarf im Netzwerk als Anforderungslücke bzw. als Loch anschaulich darstellen. Eine Anforderung, einen bestimmten Bedarf vollkommen abzudecken, könnte man sich in diesem Fall wie das Abdecken dieses Loches vorstellen. Da ein Netzwerk in der Regel nicht nur eine einzige Schwachstelle, sondern mehrere „Löcher“, hat, kann man es anschaulich mit einem Schweizer Käse vergleichen – der nebenbei auch noch gut schmeckt und allgemein bekannt ist. Aus diesem Grund könnte man beim Netzwerk-Design bzw. beim Netzwerk-Redesign auf ein *Schweizer-Käse-Modell*⁸ (*Swiss Cheese Model*) zurückgreifen.

Modell des Netzwerk-Designs

Abbildung 1.3-6 soll das Schweizer-Käse-Modell beim Netzwerk-Design näher veranschaulichen. Hier repräsentiert ein Loch im Käse eine Zielvorstellung bzw. Schwachstelle, die ausgefüllt werden soll.

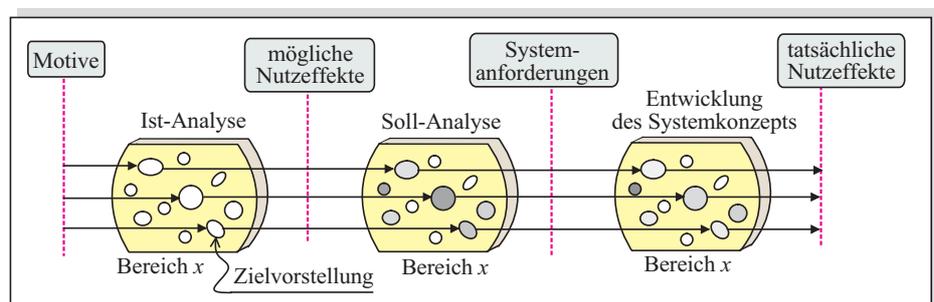


Abb. 1.3-6: Schweizer-Käse-Modell vom Netzwerk-Design – Netzwerkbereich

Netzwerk-
bereich als
Stückchen
Käse

Wie in Abschnitt 1.4 gezeigt sein wird, kann das ganze Systemkonzept eines Netzwerks in mehrere Teilsystemkonzepte aufgeteilt werden. Ein Teilsystemkonzept betrifft nur einen Netzwerkbereich (wie etwa physikalische Netzwerkstruktur, Sprachkomm-

⁸ Dieses Modell – auch als *Swiss Cheese Model* bezeichnet – wurde von Jim Reason in 1990 für die Unterstützung des Risikomanagements in der Gesundheits- und Krankenpflege eingeführt. Das hier gezeigte Modell ist aber vollkommen anders und hat eine andere Bedeutung – siehe z.B. http://www.skybrary.aero/index.php/James_Reason_HF_Model

nikation etc.). Um die Zielvorstellungen, die zu verwirklichen sind, oder die Schwachstellen, die beseitigt werden sollen, anschaulich darzustellen, kann jeder Netzwerkbereich als Teilstück eines Schweizer Käses dargestellt werden.

Beispiel: Die typischen Bereiche (s. Abb. 1.4-1) bei der Planung eines Netzwerks sind: *Verkabelung, Netzwerkstrukturierung, Sprachkommunikation, Bereitstellung der Internetdienste, Systemmanagement, Datensicherung und Netzwerksicherheit*. Für jeden dieser Bereiche muss ein Konzept entwickelt werden. Dies kann als *Teilsystemkonzept* angesehen werden.

Beim Netzwerk-Design repräsentiert ein Loch im Käse eine Zielvorstellung, die auf eine bestimmte Art und Weise verwirklicht werden muss. Hinter jeder Zielvorstellung stecken wiederum bestimmte Motive. Mit der Verwirklichung jeder Zielvorstellung erwartet man auch gewisse Nutzeffekte. Man kann dies auch in umgekehrter Richtung betrachten. Um bestimmte Nutzeffekte zu erreichen, ist eine Zielvorstellung bei der Netzwerkplanung nötig. Die Motivation, gewisse Nutzeffekte zu erzielen, führt daher zur Entstehung einer Zielvorstellung. Diese Zusammenhänge soll das in Abbildung 1.3-6 dargestellte Schweizer-Käse-Modell vom Netzwerk-Design verdeutlichen. Die Analyse und Erfassung von Zielvorstellungen beim Netzwerk-Design wird während der Ist-Analyse durchgeführt – s. Kapitel 2.

Ist-Analyse

Nach der Ist-Analyse folgt die Soll-Analyse. Während der Soll-Analyse werden die Anforderungen an das Systemkonzept (kurz *Systemanforderungen*) präzise spezifiziert. Jede Anforderung beim Netzwerk-Design bezieht sich nur auf eine Zielvorstellung und spezifiziert, wie weit die betreffende Zielvorstellung verwirklicht werden soll. Nach dem Schweizer-Käse-Modell würde eine Systemanforderung besagen, wie weit ein Loch im Käse gefüllt werden soll. In Abbildung 1.3-6 ist ein vollkommen gefülltes Loch schwarz und ein nur teilweise gefülltes Loch grau dargestellt. Anschaulich betrachtet, führt die Soll-Analyse eines Netzwerkbereichs zur Aussage, wie weit die einzelnen Löcher im Teilstück des Käses gefüllt – also zugedeckt – werden sollen.

Soll-Analyse

Nach der Soll-Analyse, während der die Anforderungen an das zu entwickelnde Systemkonzept – die sog. *Systemanforderungen* – spezifiziert wurden, folgt die Entwicklung des Systemkonzepts. Das System soll die gestellten Anforderungen erfüllen. So lässt sich der Wunsch nach der Soll-Analyse kurz zusammenfassen. Die tatsächlichen Nutzeffekte können aber von den erwarteten, also geplanten Nutzeffekten abweichen. Betrachtet man nur einen Netzwerkbereich, würde dies nach dem Schweizer-Käse-Modell bedeuten, dass einige Löcher im Teilstück vom Käse nicht so weit gefüllt werden, wie dies in der Soll-Analyse gefordert wurde; die Graustufen in der Abbildung 1.3-6 sollen dies symbolisieren.

Entwicklung
des System-
konzepts

Modell des Netzwerk-Redesigns

Abbildung 1.3-7 illustriert den Einsatz des Schweizer-Käse-Modells, um die Planungsphasen beim Netzwerk-Redesign anschaulich darzustellen. Ein Netzwerkbereich wird hier als Teilstück des Käses dargestellt. In diesem Fall repräsentiert ein Loch im Teil-

stück des Käses eine Schwachstelle in einem bestehenden Netzwerkbereich, die beseitigt werden soll, oder eine neue Zielvorstellung, die realisiert werden muss.

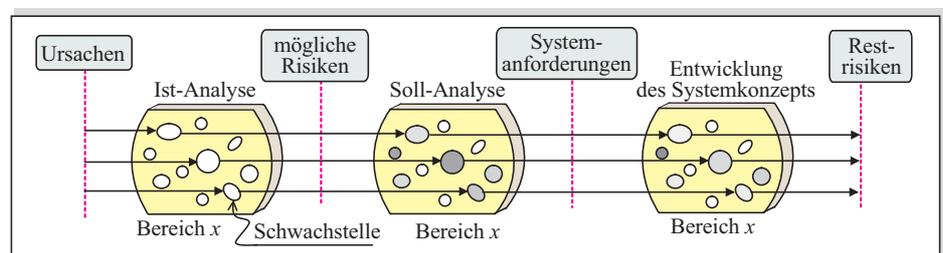


Abb. 1.3-7: Schweizer-Käse-Modell vom Netzwerk-Redesign

Ist-Analyse	Jede Schwachstelle im Netzwerk hat einerseits individuelle Ursachen. Andererseits kann sie zu negativen Folgen bzw. hierbei entstehenden Risiken führen. Analyse und Erfassung von Schwachstellen beim Netzwerk-Redesign werden während der Ist-Analyse durchgeführt.
Soll-Analyse	Während der Soll-Analyse werden beim Netzwerk-Redesign - wie beim Netzwerk-Design – die Anforderungen an das Systemkonzept präzise spezifiziert. Eine Systemanforderung beim Netzwerk-Redesign kann entweder eine Schwachstelle im Netzwerk oder eine neue Zielvorstellung betreffen. Sie spezifiziert, wie weit die Schwachstelle beseitigt oder die Zielvorstellung verwirklicht werden soll. Das Schweizer-Käse-Modell wird auch hier wie beim Netzwerk-Design angewendet.
Entwicklung des Systemkonzepts	Nach der Soll-Analyse folgt beim Netzwerk-Redesign analog zum Netzwerk-Design die Entwicklung des Systemkonzepts. Das System soll die gestellten Anforderungen erfüllen. Da das nicht immer gelingt, sind die erwarteten Nutzeffekte nicht durchgängig erreichbar und folglich bleiben eventuell gewisse Restrisiken von Schwachstellen übrig.

1.3.7 Netzwerkprojekte und Wasserfallmodell

Die in Abbildung 1.3-3 dargestellte allgemeine Vorgehensweise bei der Planung und Realisierung eines Netzwerks setzt voraus, dass der Übergang zur nächsten Projektphase dann erfolgt, wenn die vorherige Projektphase bereits vollständig und einwandfrei abgeschlossen wurde. Bei dieser Vorgehensweise – insbesondere beim Übergang von einer Projektphase zur nächsten – wird stillschweigend angenommen, dass in der nächsten Projektphase nichts Unvorhersehbares geschieht und sie abgeschlossen werden kann.

Rückschritt zur vorherigen Projektphase	In der Realität ist das aber häufig anders. So können wichtige Erkenntnisse erst im Laufe des Projekts gewonnen werden. Es kann sich beispielsweise erst während der Soll-Analyse ergeben, dass einige Angaben aus der Ist-Analyse nicht vollständig sind, weshalb die Ist-Analyse eventuell noch einmal präzisiert werden muss. Bei der Entwick-
---	---

lung des Systemkonzepts kann es sich zeigen, dass einige Systemanforderungen nicht erfüllbar oder nicht präzise genug spezifiziert sind und entsprechend geändert werden müssen.

Diese Beispiele verdeutlichen, dass man bei Netzwerkprojekten manchmal auch kurz zur vorherigen Projektphase zurückkehren muss, um in den während dieser Projektphase verfassten Vorgaben einige Veränderungen vorzunehmen. Dieser Fall wird in der in Abbildung 1.3-8 gezeigten Aufeinanderfolge von Projektphasen in der Form eines sog. *Wasserfallmodells* berücksichtigt.

Warum Wasserfallmodell?

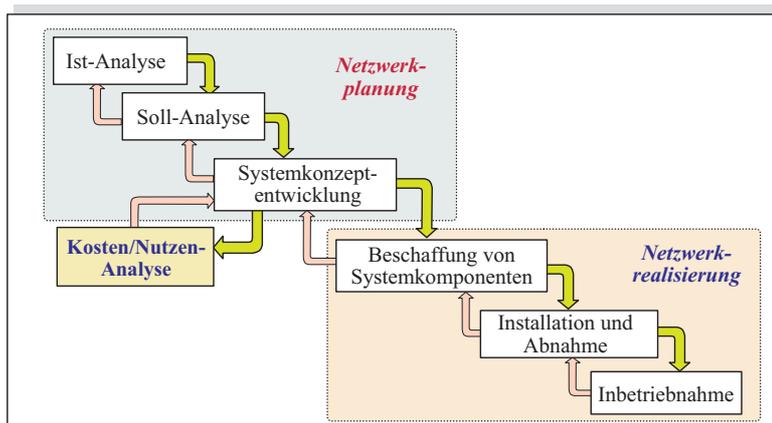


Abb. 1.3-8: Ablauf eines Netzwerkprojekts in der Form eines Wasserfallmodells

Es ist hervorzuheben, dass das Wasserfallmodell⁹ – als Kaskade von angeordneten Projektphasen – oft verwendet wird, um die Aufeinanderfolge von Phasen bei der Softwareentwicklung darzustellen. Den Namen „Wasserfall“ verwendet man, um bildlich auszudrücken, dass die Ergebnisse aus der vorherigen Projektphase – wie bei einem Wasserfall – immer als bindende Vorgaben für die nächste, tiefere Projektphase gelten. Im Wasserfallmodell kann auch einfach sichtbar gemacht werden, dass ein Rückschritt zur vorherigen Projektphase – *nur sofern erforderlich* – gegebenenfalls vorgenommen werden kann.

1.4 Koordination des Netzwerkprojekts

Das Netzwerk in einem großen Unternehmen stellt eine komplexe Infrastruktur dar. Das Design bzw. Redesign eines großen Netzwerks stellt dementsprechend ein großes Netzwerkprojekt dar. Bei der Entwicklung des Systemkonzepts in einem großen Netzwerkprojekt ist es daher sinnvoll, das ganze Systemkonzept auf mehrere *funktionelle*

Dekomposition des Systemkonzepts

⁹ Siehe z.B. <http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserfallmodell>

Netzwerkbereiche und damit auf *Teilsystemkonzepte* aufzuteilen. Man kann hierbei auch von der *Dekomposition des Systemkonzepts* sprechen.

Koordinations-
aspekte

Ein großes Netzwerkprojekt wird in der Regel von einem Team betreut, das sich aus mehreren Netzwerkspezialisten zusammensetzt. Daher muss einerseits genau geklärt werden, welche Aufgaben jeder Projektbeteiligte zu erledigen hat und dies muss andererseits allen anderen Projektbeteiligten in einer verständlichen und nachvollziehbaren Form bekannt gemacht werden. Eine klare Zuteilung von Aufgaben ist eine von mehreren Voraussetzungen für eine funktionierende Teamarbeit. Zudem müssen die Projektbeteiligten so zusammenarbeiten, dass alle Aufgaben erledigt werden und keine davon unnötig „doppelt“ realisiert wird. Dies bedeutet, dass ein großes Netzwerkprojekt auf eine gut durchdachte Art und Weise koordiniert werden muss. Dieser Abschnitt liefert hierfür einige Ideen.

1.4.1 Dekomposition des Systemkonzepts

Warum
Dekompo-
sition?

Wie bereits erwähnt wurde, ist es sinnvoll, das ganze Systemkonzept in einem großen Netzwerkprojekt in mehrere Teilsystemkonzepte aufzuteilen. Dies bringt Struktur in das gesamte Projekt. Es ist offensichtlich, dass einige Teilsystemkonzepte stark voneinander abhängig sind. Werden die einzelnen Teilsystemkonzepte durch verschiedene Netzwerkspezialisten realisiert, muss dafür gesorgt werden, dass am Ende alle Teilsystemkonzepte zueinander passen und ein fehlerfrei funktionierendes Netzwerk entsteht. Um diese anspruchsvolle Herausforderung zu erfüllen, muss das ganze Systemkonzept nach bestimmten Prinzipien in mehrere Teilbereiche zerlegt – also *dekomponiert* – werden. Um die Prinzipien der Dekomposition des Systemkonzepts anschaulich darzustellen, wird hier das *Puzzleprinzip* angewendet. Durch das Verständnis des Projekts als Puzzle lassen sich einige Probleme bei der Koordination von großen Netzwerkprojekten näher zum Ausdruck bringen – und schließlich auch vermeiden.

Warum
Puzzleprinzip?

Ein Teilsystemkonzept entspricht in der Regel einem Netzwerkbereich, mit dem ein „großes“ Ziel erreicht werden soll, beispielsweise die „Bereitstellung der Internetdienste“. Daher könnte man das Konzept für die Bereitstellung der Internetdienste als ein Teilsystemkonzept betrachten. Die einzelnen Teilsystemkonzepte in einem Netzwerkprojekt sollte man aber so spezifizieren, dass sie möglichst parallel entwickelt werden können. Dies kann jedoch das nicht zu unterschätzende Risiko mit sich bringen, dass die einzelnen Teilsystemkonzepte nicht richtig zueinander passen und als Folge dessen das ganze Netzwerk nicht richtig funktionieren kann. Daher ist es notwendig, ein Prinzip festzulegen, mit dem man garantieren kann, dass die einzelnen Teilsystemkonzepte zueinander passen, sodass das ganze Netzwerk richtig funktioniert. Dieser Gedanke führt zu dem in Abbildung 1.4-1 dargestellten *Puzzleprinzip*.

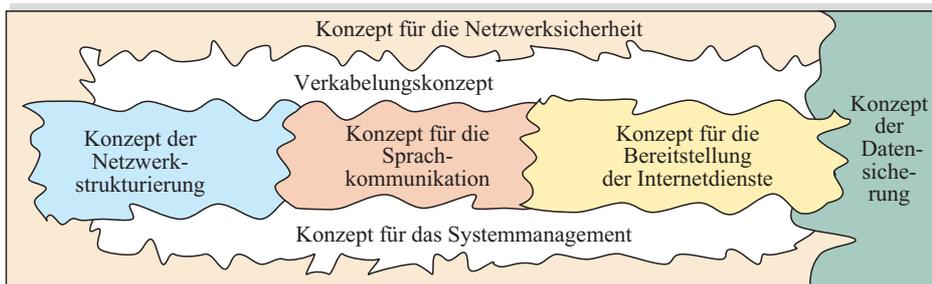


Abb. 1.4-1: Dekomposition des Systemkonzepts bei einem großen Netzwerkprojekt

Mit dem Puzzleprinzip soll hervorgehoben werden, dass die Schnittstellen zwischen den einzelnen Teilsystemkonzepten präzise spezifiziert werden müssen. Die Schnittstellen zwischen Teilsystemkonzepten können dadurch beschrieben werden, dass bei der Erstellung jedes Teilsystemkonzepts die Anforderungen – als eine Art Vorgabe, an andere Teilsystemkonzepte – präzise spezifiziert werden (s. auch Abb. 1.4-2). Dies ist für die Koordination eines großen Netzwerkprojekts von großer Bedeutung und stellt die Voraussetzung für den Projekterfolg dar. Die einzelnen Teilsystemkonzepte, ausgenommen das Konzept für die Netzwerksicherheit, werden in Kapitel 4 detaillierter erläutert. Dem Konzept der Netzwerksicherheit widmet sich Kapitel 6.

Schnittstellen
zwischen Teil-
systemkonzepten

1.4.2 Modell eines Teilsystemkonzepts

Die einzelnen Teilsystemkonzepte müssen so genau zueinander passen, dass ein fehlerfrei funktionierendes Netzwerk entsteht. Dies ist zwar eine Wunschvorstellung, dennoch sollte man dies in der Praxis immer anstreben. Dieses Ziel kann nur dann erreicht werden, wenn sich die einzelnen Teilsystemkonzepte quasi zu einem Puzzle zusammenfügen lassen. Abbildung 1.4-2 zeigt das Modell eines Teilsystemkonzepts aus Sicht des Projektmanagements.

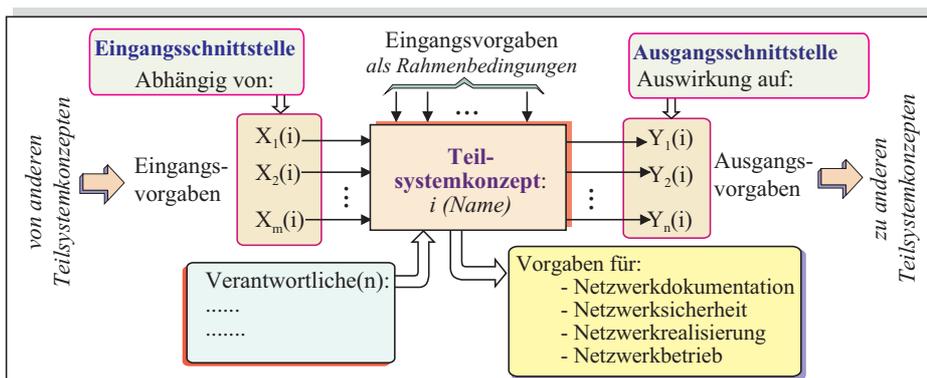


Abb. 1.4-2: Modell eines Teilsystemkonzepts aus Sicht des Projektmanagements

Eingangsvorgaben	<p>Das hier gezeigte Modell soll anschaulich zum Ausdruck bringen, wie die Schnittstellen zwischen den einzelnen Teilsystemkonzepten möglichst präzise spezifiziert werden können. Ein Teilsystemkonzept wird nach bestimmten Vorgaben realisiert. Diese Vorgaben beeinflussen das Systemkonzept und werden demzufolge im Weiteren <i>Eingangsvorgaben</i> genannt. Sie können aufgeteilt werden in „Eingangsvorgaben als Rahmenbedingungen“ und „Eingangsvorgaben von anderen Teilsystemkonzepten“.</p>
Eingangsvorgaben als Rahmenbedingungen	<p>Ein Netzwerkprojekt wird in der Regel unter bestimmten <i>Rahmenbedingungen</i> – wie z.B. Kostenlimitierung, Terminvorgabe etc. – realisiert. Diese Rahmenbedingungen sind entscheidende Faktoren bei der Soll-Analyse und haben somit große Auswirkungen auf einzelne Teilsystemkonzepte quasi als „Teilprojekte“. Beispielsweise muss das für das ganze Projekt verfügbare Budget auf die einzelnen „Teilprojekte“ aufgeteilt werden. Daher wird jedes Teilsystemkonzept – ebenso wie das ganze Projekt – unter gewissen Vorgaben als Rahmenbedingungen erstellt. Diese Vorgaben können als Eingangsvorgaben betrachtet werden. Zu den Rahmenbedingungen gehören beispielsweise folgende Vorgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Leistungs- und Qualitätsvorgaben</i> Es handelt es sich hier um die Angabe der zu erbringenden Leistung und der erwarteten Qualität. Beispiel: Die sog. <i>Layer-2-Switches</i> (s. Abschnitt 9.2-1) im Benutzeranschlussbereich müssen pro Port eine Bitrate von 100 Mbit/s zur Verfügung stellen (<i>Leistungsvorgabe</i>). Es muss eine Ausfallsicherheit von 99,99 % gewährleistet werden (<i>Qualitätsvorgabe</i>). ■ <i>Kostenvorgaben</i> Um für das Gesamtprojekt die Kosten in vorgegebenen Grenzen halten zu können, müssen natürlich pro Teilsystem die Kosten ermittelt und ein entsprechender Kostenrahmen vorgegeben werden. ■ <i>Terminvorgaben</i> Da die einzelnen Teilsysteme voneinander abhängig sind, müssen präzise Terminvorgaben für jedes Teilsystemkonzept definiert werden.
Ausgangsvorgaben zu anderen Teilsystemkonzepten	<p>Bei der Erstellung jedes Teilsystemkonzepts werden die Anforderungen an andere Teilsystemkonzepte ausführlich spezifiziert. Wie in Abbildung 1.4-2 ersichtlich ist, können diese Anforderungen als <i>Ausgangsvorgaben</i> zu den anderen Teilsystemkonzepten angesehen werden. Die Ausgangsvorgaben eines Teilsystemkonzepts bilden dessen <i>Ausgangsschnittstelle</i> – also eine strukturierte Liste von Vorgaben zu den anderen Teilsystemkonzepten. Beispielsweise spezifizieren die Ausgangsvorgaben vom Teilsystemkonzept <i>i</i> die Art und Weise, wie die anderen Teilsystemkonzepte vom Teilsystemkonzept <i>i</i> abhängig sind.</p>
Eingangsvorgaben von anderen Teilsystemkonzepten	<p>Bei der Erstellung jedes Teilsystemkonzepts müssen die von anderen Teilsystemkonzepten stammenden Anforderungen als Vorgaben, die als <i>Eingangsvorgaben</i> zu betrachten sind, erfüllt werden. Dies soll Abbildung 1.4-2 auch zum Ausdruck bringen. Die Eingangsvorgaben anderer Teilsystemkonzepte stellen bei einem Teilsystemkonzept seine <i>Eingangsschnittstelle</i> dar – also eine strukturierte Liste von Vorgaben aus</p>

den anderen Teilsystemkonzepten. Die Eingangsvorgaben z.B. vom Teilsystemkonzept *i* beschreiben dessen Abhängigkeit von anderen Teilsystemkonzepten.

Beispiel: Betrachtet man beispielsweise das Teilsystemkonzept „Bereitstellung der Internetdienste“ (s. Abb. 1.4-1), so kommen hier u.a. folgende Ausgangsvorgaben in Frage:

- an das Teilsystemkonzept „Netzwerkstrukturierung“: Eine DMZ (*DeMilitarisierte Zone*) als IP-Subnetz soll mit zwei Firewall-Stufen eingerichtet werden – s. Abb. 6.1-5.
- an das Teilsystemkonzept „Netzwerksicherheit“: Im Router am Internetzugang muss eine Firewall eingerichtet werden.

Die Eingangsvorgaben für die „Bereitstellung der Internetdienste“ können sein:

- vom Teilsystemkonzept „Netzwerkstrukturierung“: Dem Router am Internetzugang soll die IP-Adresse a . b . c . d zugeteilt werden.
- vom Teilsystemkonzept „Sprachkommunikation“: Da IP-Telefone zu einem IP-Subnetz mit privaten IP-Adressen gehören, muss zusätzlich eine NAT (*Network Address Translation*) im Router am Internetzugang realisiert werden.

Jedes Teilsystemkonzept muss daher die von den anderen Teilsystemkonzepten stammenden Eingangsvorgaben so erfüllen, dass durch die Zusammensetzung einzelner Teilsystemkonzepte ein gut funktionierendes Netzwerk entsteht. Dies soll die in Abbildung 1.4-1 gezeigte Dekomposition anschaulich verdeutlichen.

Für die Erstellung eines Teilsystemkonzepts können in großen Projekten einige Netzwerkspezialisten verantwortlich sein. Sie müssen mit der präzise formulierten Angabe ihrer Aufgaben – wie in Abbildung 1.4-2 gezeigt – entsprechend aufgelistet werden. Dadurch kann jeder aus dem Projektteam direkt erfahren, wer wofür zuständig ist. Dies trägt zu besserer Koordination des Projektablaufs bei.

Verantwortlichkeiten

Die Entwicklung des Systemkonzepts gehört normalerweise zur Planungsphase. Danach kommt die technische Realisierung des Netzwerks. Während der Erstellung eines Teilsystemkonzepts sollten relevante Vorgaben spezifiziert werden:

Vorgaben für:

Vorgaben für die Netzwerkdokumentation: Es handelt sich hier um eine Auflistung von Angaben: Was soll/muss unbedingt in der Netzwerkdokumentation und eventuell an welcher Stelle entsprechend dokumentiert werden? Auf die Struktur der Netzwerkdokumentation und ihre Bestandteile geht Kapitel 5 detaillierter ein – s. Abb. 5.1-2.

Netzwerkdokumentation

Vorgaben für die Netzwerksicherheit: Darunter werden alle Vorgaben gefasst, die unbedingt bei der Erstellung des Konzepts für die Netzwerksicherheit berücksichtigt werden müssen.

Netzwerksicherheit

Vorgaben für die Netzwerkrealisierung: Wie in Abschnitt 1.3.4 dargestellt wurde (s. Abb. 1.3-4), sollen folgende Kategorien von Vorgaben für die Unterstützung der Netzwerkrealisierung bereits bei der Erstellung des Systemkonzepts gemacht werden:

Netzwerkrealisierung:

■ **Vorgaben für die Beschaffung**

Beschaffung

Es handelt sich hier um eine Auflistung folgender Angaben: Worauf muss man bei der Beschaffung von Systemkomponenten (wie z.B. Router, Switches) achten? Weitere Vorgaben dieser Art findet man in Abschnitt 8.3.

-
- Installation ■ *Vorgaben für die Installation*
Das sind die Listen mit der Spezifikation der Werte von wichtigen Installationsparametern – z.B. IP-Adressen von zentralen Systemkomponenten. Weitere Information darüber enthält Abschnitt 8.5.
- Abnahme ■ *Vorgaben für die Abnahme*
Bereits bei Erstellung des Systemkonzepts sollen einige Angaben – u.a. die Anforderungen an die Verkabelung und zentrale Netzwerkkomponenten (Switches, Router am Internetzugang, etc.) und ihre Parameter – gemacht werden, welche ihre Berücksichtigung in verschiedenen Abnahmeprotokollen finden sollen. Insbesondere sollte man eindeutig vorgeben, welche Verkabelungsparameter – die die Geschwindigkeit und die Qualität der Übertragung im Netzwerk bestimmen – bei der Abnahme der Verkabelung überprüft werden müssen.
- Notfallplan ■ *Vorgaben für den Notfallplan*
Es handelt sich hier um Angaben, die festlegen, wie in Notfällen (z.B. Brandfall) schnell gehandelt werden soll. Abschnitt 8.6 geht darauf näher ein.
- Schulung ■ *Vorgaben für die Schulung*
Ein Netzwerk wird oft von mehreren Personen (Administratoren) betreut. Mit der Aufbauphase eines Netzwerks sind aber häufig nur einige dieser Administratoren beschäftigt. Um es anderen Personen ebenso zu ermöglichen, das Netzwerk zu pflegen und zu betreiben, sollten Vorgaben für die Schulungen gemacht werden. Dazu zählen unter anderem Schulungsinhalte, -ziele und Voraussetzungen der Teilnehmer (Bildungsstand) für die Schulung.

Bereits bei der Entwicklung des Systemkonzepts ist darauf zu verweisen, über welche Besonderheiten, Eigenschaften und sicherheitsrelevanten Nutzungsaspekte des Netzwerks seine Benutzer – während einer Schulung bzw. in einer ähnlichen Form – informiert werden sollten, um sie damit sowohl vor einer unbedachten Handhabung, die den Netzwerkbetrieb beeinträchtigen könnte, zu warnen als auch für bestimmte Ereignisse – insbesondere solche, die auf unerwünschte Zustände im Netzwerk hinweisen – zu sensibilisieren.
- Netzwerk-
betrieb: ■ *Vorgaben für den Netzwerkbetrieb:* Wie bereits in Abschnitt 1.3.5 gezeigt wurde (s. Abb. 1.3-5), sollen folgende Kategorien von Vorgaben für die Unterstützung des Netzwerkbetriebs und eventuelle Verbesserungen bereits während der Erstellung des Systemkonzepts gemacht werden:
- Protokollierung ■ *Vorgaben für die Protokollierung*
Diese Vorgaben enthalten die Auflistung der Ereignisse, die während des Netzwerkbetriebs protokolliert werden sollen bzw. müssen. Dazu können zum Beispiel Syslog-Messages oder Reports über Auslastungen von wichtigen Übertragungsstrecken gehören.
- Monitoring ■ *Vorgaben für das Monitoring*
Es handelt sich hier um die Auflistung der Ereignisse, die während des Netzwerkbetriebs angezeigt werden müssen.

■ *Vorgaben für das Auditing*

Auditing

Dies ist die Auflistung von Ereignissen, die für Audit-Zwecke erfasst werden sollen – z.B. von sicherheits- und leistungsrelevanten Ereignissen.

1.4.3 Spezifikation eines Teilsystemkonzepts

Das in Abbildung 1.4-2 gezeigte Modell eines Teilsystemkonzepts aus Sicht des Projektmanagements soll in erster Line eine Vorstellung davon vermitteln, wie ein Teilsystemkonzept zu spezifizieren ist, um seine Ein- und Ausgangsschnittstellen von/zu anderen Teilsystemkonzepten möglichst einheitlich und übersichtlich zu spezifizieren. Die Spezifikation von Ein- und Ausgangsschnittstellen eines Teilsystemkonzepts und der vom ihm „generierten“ Vorgaben kann in einer tabellarischen Form erfolgen. Die aus dem Bild 1.4-2 abgeleitete Tabelle 1.4-1 zeigt, wie dies aussehen könnte.

Tabellarische Form

Tab. 1.4-1: Spezifikation eines Teilsystemkonzepts aus Sicht des Projektmanagements
Doku: Dokumentation, Sicher: (Netzwerk-)Sicherheit, Reali: (Netzwerk-)Realisierung

Teilsystemkonzept: Bereitstellung der Internetdienste		
		Name, Spezifikation bzw. Bemerkung
Verantwortliche	1	<i>Erika Mustermann</i> – Aufgabe: Einrichten einer DMZ mit 2-stufiger Firewall

	k	<i>Felix Muster</i> – Aufgabe: Bereitstellung der E-Maildienste
Abhängig von	$X_i(i)$	<i>Netzwerkstrukturierung</i> – Der Router am Internet (vor der DMZ) hat die IP-Adresse a.b.c.d; ...

	$X_m(i)$
Auswirkung auf	$Y_1(i)$	<i>Netzwerkstrukturierung</i> – DMZ mit 2-stufiger Firewall gefordert; ...

	$Y_n(i)$	<i>Netzwerksicherheit</i> – 2-stufige Firewall am Internetzugang gefordert; ...
Vorgaben für	Doku	Die IP-Adressen von Routern am Internetzugang sind zu dokumentieren; ...
	Sicher	Ein zentraler Virenschanner für den aus dem Internet ankommenden E-Mail-, Web- und FTP-Verkehr ist einzurichten; ...
	Reali	Installation: Der Router am Internet (vor der DMZ) hat die IP-Adresse a.b.c.d; ...
	Betrieb	Schulung: Alle Benutzer der Internetdienste sind über Konsequenzen der Verletzung der Datenschutzgesetze zu informieren; ...

Es ist darauf zu verweisen, dass Tabelle 1.4-1 nur als Beispiel dienen soll und lediglich eine Möglichkeit zeigt. Die zusammenhängenden Gruppen von Vorgaben für Netzwerkdokumentation und -sicherheit sowie für Netzwerkrealisierung und -betrieb können auch in getrennten Tabellen spezifiziert werden.

Hervorzuheben ist hierbei auch, dass die Vorgaben für Beschaffung, Installation und Abnahme sowie für den Notfallplan und die Schulung in den Vorgaben für die Netzwerkrealisierung enthalten sein können. Die Vorgaben für den Netzbetrieb können sich wiederum aus den Vorgaben für Protokollierung, Monitoring und Auditing zusammensetzen. Jede Art von diesen Vorgaben kann auch in einer getrennten Tabelle übersichtlich aufgelistet werden.

1.4.4 Erstellung des Projektablaufplans

Zeitlicher
Ablaufplan

Um Termine und andere zeitliche Vorgaben im Rahmen eines Projekts kontrollieren und insbesondere sowohl die Dauer des gesamten Projekts als auch seiner einzelnen Phasen abschätzen zu können, empfiehlt sich die Erstellung einer *Ablaufplanung*. Diese sollte die zentralen Fragen der Art „*Was soll wann getan werden?*“ klären. Eine grafische Erfassung dieser Planung bildet einen *zeitlichen Ablaufplan* oder *Terminplan*. Ein Ablaufplan stellt eine zeitliche Abfolge der einzelnen Aktivitäten bei der Realisierung des Projekts in der Form eines Zeitdiagramms dar. Zur Darstellung eines Ablaufplans werden sehr häufig sog. *Gantt-Diagramme* verwendet, die mit entsprechenden Tools (z.B. Microsoft Project oder Visio) erstellt werden können.

Arten der
Ablaufpläne

Abbildung 1.4-3 illustriert – in Form eines vereinfachten Gantt-Diagramms – die Idee und die Bedeutung von Ablaufplänen bei Netzwerkprojekten. Wie hier zum Ausdruck gebracht wurde, kann ein Ablaufplan auf verschiedenen Levels erstellt werden, also je nachdem, was ermittelt werden soll: die Dauer des gesamten Projekts, die Dauer einer Phase oder beispielsweise die notwendige Zeit für die Entwicklung eines Teilsystemkonzepts (Verkabelung, Netzstrukturierung, usw.).

Arten der
Ablaufpläne

Bei Netzwerkprojekten lassen sich u.a. folgende Arten von Ablaufplänen einsetzen:

- *Projektablaufplan* – als Ablaufplan von einzelnen Projektphasen
Wird ein Diagramm erstellt, das nur die zeitliche Abfolge einzelner Projektphasen mit der Darstellung des Zeitaufwands für ihre Realisierung illustriert, handelt es sich um einen Ablaufplan auf Projektlevel. Er kann auch als (allgemeiner) *Projekt-ablaufplan* angesehen werden.
- *Phasenablaufplan* – als Ablaufplan von Aktivitäten innerhalb einer Projektphase
Ein Diagramm kann auch nur die zeitliche Abfolge von einzelnen Projektaktivitäten in einer Projektphase darstellen – z.B. in der Phase der Entwicklung des Systemkonzepts. Ein solches Diagramm wird als *Phasenablaufplan* bezeichnet.
- *Ablaufplan eines Teilsystemkonzepts*
Um den zeitlichen Aufwand für die Erstellung eines Teilsystemkonzepts – z.B. des Konzepts für Sprachkommunikation, für Netzwerksicherheit etc. – ermitteln zu können, ist es sinnvoll, ein Diagramm zu erstellen, das nur die zeitliche Abfolge der Projektaktivitäten bei der Erstellung des betrachteten Teilsystemkonzepts darstellt.

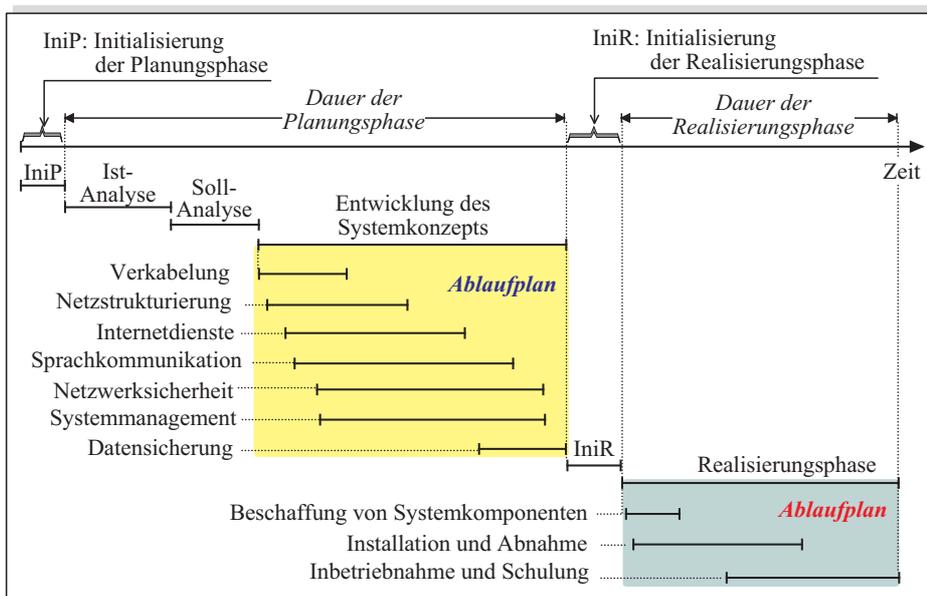


Abb. 1.4-3: Idee und die Bedeutung des Ablaufplans bei Netzwerkprojekte

Wie Abbildung 1.4-3 zeigt, kann mithilfe eines Ablaufplans – durch die zeitliche Anordnung mit Abbildung der Dauer von einzelnen Projektphasen und von Aktivitäten in den einzelnen Phasen – die *Zeitplanung* für das Projekt erstellt werden. Auf Basis der *Zeitplanung* eines Netzwerkprojekts können sowohl verschiedene Zeitvorgaben bestimmt als auch die Personalkosten des Projekts ermittelt werden. Die *Zeitplanung* ist bei der Erstellung eines Soll-Konzepts von großer Bedeutung. Darauf wird auch Kapitel 3 eingehen.

Zeitplanung für das Projekt

1.5 Bedeutung der Netzwerkdokumentation

Eine zwingend notwendige Aufgabe bei der Realisierung eines Netzwerkprojekts ist die Dokumentation. Die Arbeiten an der Dokumentation des Netzwerks sollten bereits in der Planungsphase beginnen und bei der Netzwerkinstallation und -inbetriebnahme fortgesetzt und beendet werden. Insbesondere sind die Verkabelung und sämtliche zu installierende Hardware- und Software-Komponenten im Rahmen der Netzwerkdokumentation entsprechend zu beschreiben. Bei der Erstellung der Dokumentation des Netzwerks müssen oft unterschiedliche Faktoren berücksichtigt werden. Die wesentlichen werden in Abbildung 1.5-1 aufgelistet.

Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Netzwerkdokumentation sind:

- *Form und Aktualität der momentanen Netzwerkdokumentation*
Ohne geeignete Softwareunterstützung ist es oft nicht möglich, die Dokumentation

Einflussfaktoren auf die Netzwerkdokumentation

aktuell zu halten. Es existieren verschiedene auf Open Source basierende System- und Netzwerkmanagementwerkzeuge, die sich – neben anderen Systemen – als Lösung eignen.

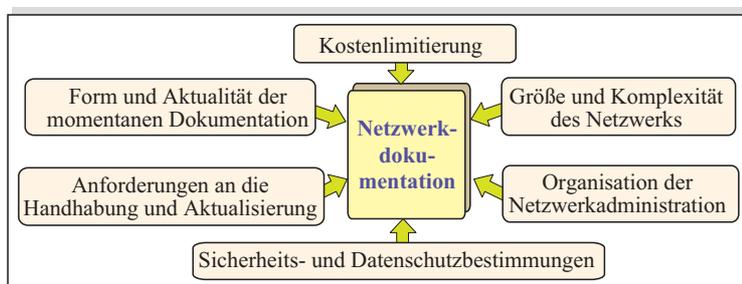


Abb. 1.5-1: Wichtige Einflussfaktoren auf die Netzwerkdokumentation

■ *Größe und Komplexität des Netzwerks*

Die Anzahl der Liegenschaften, der Endgeräte und der betroffenen Bereiche bestimmt die Komplexität eines Netzwerks. Mindestens ebenso wichtig sind aber die Arten von Kopplungen der Systemkomponenten untereinander. Insbesondere wird dies durch die Bildung von geschlossenen Rechnergruppen als sog. VLANs (*Virtual LAN*) bestimmt, die oft als IP-Subnetze eingerichtet werden und sorgfältig dokumentiert werden müssen. Je nach Komplexität können unterschiedliche Formen der Dokumentation gewählt werden – s. Kapitel 5.

Wer, was und
in welcher
Form?

■ *Organisation der Netzwerkadministration*

Nicht zuletzt spielt die Aufgabenverteilung intern und extern (Organisationsform) bei der Planung eines Netzwerks und dessen Realisierung eine große Rolle. Es muss festgelegt und auch kontrolliert werden, wer zu welcher Zeit was und in welcher Form dokumentiert. Die Klare Zuordnung von Zuständigkeitsbereichen hilft dabei ungemein.

■ *Anforderungen an die Handhabung und Aktualisierung*

Von Zeit zu Zeit müssen einige Systemkomponenten ausgetauscht oder neue hinzugefügt werden. Weil nicht jeder Austausch von Hardware oder jedes Aktualisieren einer Software-Komponente ein Netzwerkprojekt ist, sollten Regelungen für diese Fälle getroffen werden. Die Dokumentation sollte auch in solchen Fällen aktuell gehalten werden.

■ *Kostenlimitierung*

Bei geeigneter Netzwerkplanung sollte es möglich sein, den Aufwand für die Dokumentation nach Ende des Projekts gering zu halten. Während oder noch vor dem Projekt kann aber der Aufwand für die Dokumentation relativ hoch eingeschätzt werden. Einsparungspotenziale ergeben sich erst dann, wenn anhand einer guten Dokumentation Änderungen oder Fehlerbeseitigungen während des Netzwerkbetriebs schnell und unkompliziert durchgeführt werden können.

■ Sicherheits- und Datenschutzbestimmungen

Nicht zu vergessen sind Datenschutz- und Sicherheitsbestimmungen; sie sind im Rahmen der Dokumentation ebenfalls zu berücksichtigen. Wird im Netzwerk mit personenbezogenen Daten gearbeitet, ist in der Netzwerkdokumentation dem Datenschutz unbedingt ein spezielles „Kapitel“ zu widmen. Auch die Sicherheit der personenbezogenen Daten (Schutz vor Ausspähung, ungewollter Veränderung oder Verlust) ist entsprechend zu dokumentieren.

Weil ein unternehmensweites Netzwerk ein sehr komplexes System ist, sollte die Netzwerkdokumentation in strukturierter und rechnergestützter Form erstellt werden. Für die Erstellung der Netzwerkdokumentation werden spezielle Software-Tools angeboten. Die Art und Weise der Gestaltung der Netzwerkdokumentation hängt aber von mehreren Gegebenheiten ab.

1.5.1 Netzwerkdokumentation als Teil des Projekts

Die Erstellung einer detaillierten Netzwerkdokumentation wird sehr gerne an das Ende eines Netzwerkprojekts geschoben und dann sehr häufig gar nicht oder nur oberflächlich durchgeführt – was sich jedoch meist als fataler Fehler entpuppt. Dies kann z.B. dazu führen, dass man nicht genau weiß, wo Kabeltrassen verlaufen. Es kommt in der Praxis häufiger vor, dass ein teuer eingekaufter Kabelscanner einen Kabelbruch anzeigt, aber keiner weiß, wo die Kabelstrecke nun genau verläuft. Eine fortlaufende Dokumentation des Netzwerks ist also, wie dieses Beispiel verdeutlicht, absolut wichtig.

Demzufolge sollte man, wie Abbildung 1.5-2 zeigt, mit der Erstellung der Netzwerkdokumentation bereits während des Netzwerkprojekts beginnen.

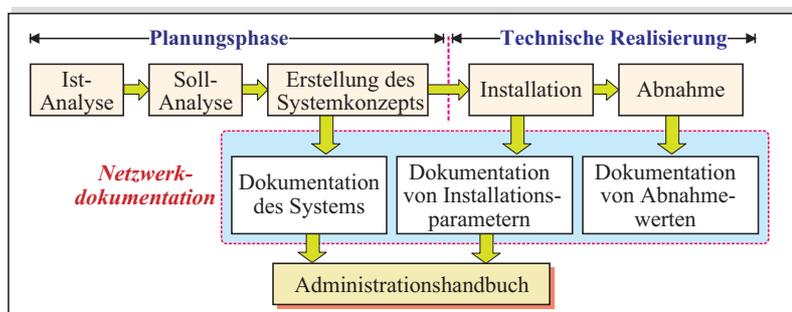


Abb. 1.5-2: Erstellung der Netzwerkdokumentation bereits während des Netzwerkprojekts

Die Netzwerkdokumentation sollte u.a. folgende Bereiche umfassen – s. Abb. 5.1-2:

- *die Dokumentation des gesamten Systems* – hierzu gehört u.a. (s. Abb. 5.1-2): Wie sind die Systemkomponenten im Netzwerk miteinander vernetzt (*Dokumentation der Netzwerktopologie*)? Wie verlaufen die Kabelstrecken und deren Parameter

Was ist zu dokumentieren?

(*Dokumentation der Verkabelung*)? Dokumentation der physikalischen und logischen Netzwerkstruktur, der Internetanbindung usw.

- die Dokumentation von wichtigen Installationsparametern – hierzu gehören u.a. wichtige IP-Adressen (z.B. von Routern, Servern), und
- die Dokumentation von Abnahmewerten – hierzu gehören insbesondere die Parameter von wichtigen Übertragungsstrecken (s. hierzu Abbildung 5.2-2) wie z.B. Dämpfung, NEXT, FEXT, die während der Verlegung der Verkabelung gemessen wurden.

Administra-
tionshandbuch
und dessen
Bedeutung

Aus der Netzwerkdokumentation sollte man die wichtigsten und notfallrelevanten Angaben und Parameter zu einem *Administrationshandbuch* zusammenfassen. Ein solches Handbuch stellt für jeden Netzwerkadministrator die Voraussetzung dafür dar, dass er in Notsituationen wichtige Konfigurationsparameter schnell und im laufenden Netzbetrieb überprüfen und den Netzbetrieb schnell wieder in einen fehlerfreien Zustand bringen kann.

Ein Administrationshandbuch in Papierform vorliegen zu haben, ist sehr nützlich. In großen Netzwerken sollte es den Administratoren aber auch in einer elektronischen Form – z.B. link-basiert – zur Verfügung stehen.

1.5.2 Prinzip der rechnergestützten Netzwerkdokumentation

Visualisierung
der Netzwerk-
dokumentation

Weil eine Netzwerkdokumentation einige Bestandteile enthält, die sehr umfangreich sind, ist es wünschenswert, die gesamte Netzwerkdokumentation irgendwie zu visualisieren. Eine Möglichkeit der Visualisierung der Netzwerkdokumentation mithilfe eines rechnergestützten Tools stellt Abbildung 1.5-3 dar. Die hier dargestellten Prinzipien können mithilfe populärer Anwendungs-Software (wie z. B. Microsoft Visio oder diversen Office-Paketen) erstellt werden. Hervorzuheben ist aber, dass es sich hier nur um eine grundlegende Idee handelt. Wie diese in der Praxis verwirklicht werden kann, wird in Kapitel 5 ausführlicher dargestellt.

Eine unternehmensweite Netzwerkinfrastruktur verbindet mehrere Netzwerkteile miteinander, die oft in unterschiedlichen Gebäuden untergebracht werden. Ein Gebäude enthält mehrere Räume und in jedem Raum werden wiederum mehrere Netzwerksteckdosen installiert, an denen individuelle Endsysteme (Endeinrichtungen) – in der Regel Rechner – von Benutzern angeschlossen sein können (vgl. Abb. 5.1-6).

Beschriftung
der Netzwerk-
steckdose:
Wohin führt die
Installations-
strecke?

Durch das Anklicken eines Raums auf dem Bildschirm können in einem Fenster sämtliche Netzwerksteckdosen, die in diesem Raum installiert sind, angezeigt werden. Hier könnte man die bereits belegten Netzwerksteckdosen und die noch unbelegten entsprechend farblich (etwa belegte Netzwerksteckdosen mit Rot und freie mit Grün) markieren. Die einzelnen Netzwerksteckdosen könnte man so beschriften, dass das andere Ende

der Installationsstrecke angegeben wird¹⁰ – s. Abb. 5.2-1. Auch Kabel können entsprechend etikettiert werden. Damit ist direkt ersichtlich, zu welcher Anschlussdose, auf welchem Patchpanel – auch als *Patchfeld* bezeichnet – und in welchen Verteilerschrank jede Installationsstrecke führt.

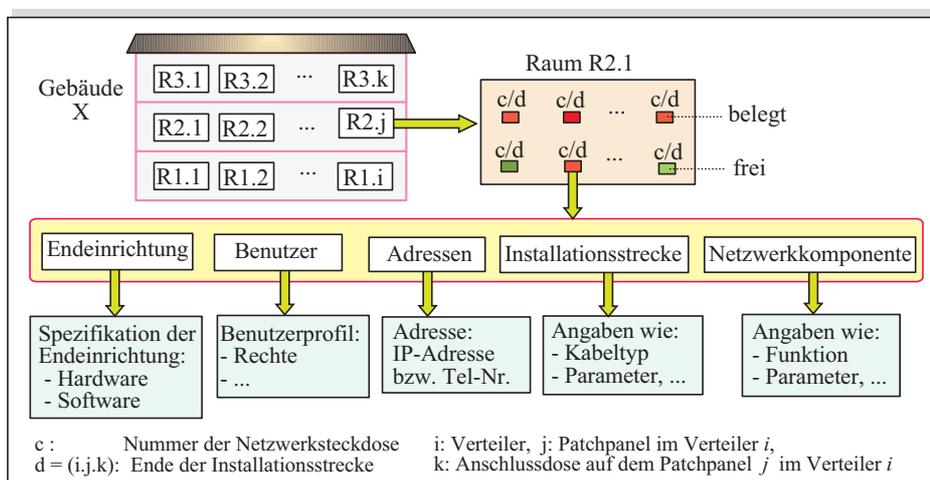


Abb. 1.5-3: Prinzip der rechnergestützten Netzwerkdokumentation

Durch das Anklicken einer belegten Netzwerksteckdose können außerdem folgende Felder angezeigt werden:

- **Endeinrichtung** – Welche Besonderheiten hat die Endeinrichtung?
Dieses Feld enthält die Beschreibung der an der betreffenden Netzwerksteckdose angeschlossenen Endeinrichtung (z.B. Rechner eines Benutzers, sein IP-Telefon). Insbesondere kann hier die Hardware-Konfiguration, installierte Software und deren Konfiguration etc. angegeben werden. Dies gehört zur Dokumentation von individuellen Endsystemen und zur Dokumentation der Software.
- **Benutzer** – Wer nutzt die Endeinrichtung?
Dieses Feld enthält die Beschreibung der Profile des Benutzers, der die an die betreffende Netzwerksteckdose angeschlossene Endeinrichtung nutzt. Hier kann angegeben werden, auf welche zentralen Endsysteme (Server) der Benutzer zugreifen darf und welche Rechte er auf diesen Systemen hat. Dies gehört zur *Dokumentation der Benutzerprofile*.

Netzwerksteckdose betreffende Angaben zur Administration

¹⁰ Eine *Installationsstrecke* stellt eine Kabelstrecke dar und verbindet eine Netzwerksteckdose mit einer Anschlussdose auf einem Patchpanel in einem Etagenverteiler (Standortverteiler) mit aktiven Netzwerkkomponenten. Die hier gezeigte Beschriftung von Netzwerksteckdosen, d.h. die Angabe des Ziels der Installationsstrecke, ist bei der Fehlersuche sehr hilfreich und wird empfohlen – s. http://www.lrz.de/services/netz/Vorgaben_fuer_Datennetzinstallationen.pdf

- *Adresse(n)* – Welche Adressen hat die Endeinrichtung?
Hier wird die Adresse der individuellen Endeinrichtung angegeben wie Telefonnummer oder MAC-Adresse und Subnetz-Identifikation sowie IP-Adresse (falls sie permanent ist). Dies gehört zur *Dokumentation der logischen Netzwerkstruktur* und zum *Adressierungsplan*.
- *Installationsstrecke* – Welche „Qualität“ hat die Installationsstrecke?
Hier können das eingesetzte Kabel auf der Installationsstrecke und deren relevante Parameter (Qualität, Streckenführung) angegeben werden. Dies ist ein Bestandteil der *Dokumentation von Installationsstrecken* – s. hierzu Abschnitt 5.2.1.
- *Aktive Netzwerkkomponente* – am Ende Installationsstrecke?
Dieses Feld enthält aus Sicht des Benutzers die Besonderheiten und die Angaben von relevanten Parametern der aktiven Netzwerkkomponente, an die die individuelle Endeinrichtung angeschlossen ist. Dies gehört zur Dokumentation der Anbindung von Benutzerrechnern an Access Switches.

Die Netzwerkdokumentation ist besonders bei größeren Netzwerken ein unentbehrliches Arbeitsmittel des Netzwerkadministrators und sollte daher einerseits unbedingt in Papierform vorhanden sein. Andererseits sollte man die Netzwerkdokumentation mithilfe eines rechnergestützten Tools auf einem Datenträger aufbereiten, sodass sie dem Netzwerkadministrator entsprechend visualisiert werden kann. Dies kann beispielsweise nach den in Abbildung 1.5-3 dargestellten Prinzipien erfolgen. Darüber hinaus existieren verschiedene Werkzeuge wie z.B. *IP-Adressmanagement (IPAM)* und *Computer-Aided Facility Management (CAFM)*, die neben den Plattformen für System- und Netzwerkmanagement für die Unterstützung der Netzwerkdokumentation eingesetzt werden. Eine derartige *rechnergestützte Netzwerkdokumentation* bietet u.a.:

- Eine detaillierte Beschreibung einzelner Bestandteile des Netzwerks,
- Zeitgewinn bei der Administration und bei der Fehlersuche während des laufenden Netzwerkbetriebs.

1.6 Grundlegende Aspekte der Netzwerksicherheit

Keine 100-prozentige Sicherheit

Jeder, der im professionellen Bereich ein Netzwerk betreut, administriert und konfiguriert, kennt die Problematik der IT- und Netzwerksicherheit. Dabei hat er bestimmt schon zumindest eine schlaflose Nacht mit mehr oder weniger erfolgreichen Rettungsversuchen erlebt. Viele Unternehmen erwarten die absolute Netzwerksicherheit. Eine *100-prozentige Netzwerksicherheit gibt es aber nicht!*

Um ein hohes Maß an Netzwerksicherheit zu gewährleisten, müssen verschiedene Aspekte berücksichtigt werden. Abbildung 1.6-1 bringt diese in kompakter Form zum

Ausdruck und verweist gleichzeitig auf die Komplexität dieser Problematik. Auf die „Planung der Netzwerksicherheit“¹¹ geht Kapitel 6 ausführlich ein.

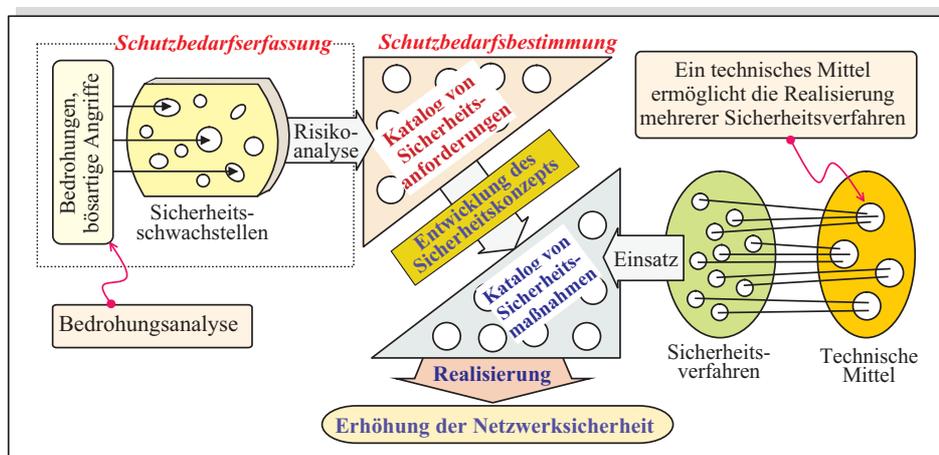


Abb. 1.6-1: Wichtige Aspekte der Netzwerksicherheit und wie diese zusammenhängen

Die Netzwerksicherheit kann nur durch die Vermeidung von Risiken, die beim Netzwerkbetrieb auftreten können, erhöht werden. Deshalb ist es unentbehrlich, zuerst eine *Bedrohungsanalyse* durchzuführen, um existierende bzw. potentielle *Sicherheits-schwachstellen* im Netzwerk zu entdecken und mit ihnen verbundene Risiken zu analysieren – also eine *Risikoanalyse* durchzuführen. Auf diese Art und Weise kann der *Schutzbedarf* im Netzwerk erfasst werden. In diesem Zusammenhang spricht man von *Schutzbedarfserfassung* oder von *Schutzbedarfsfeststellung*.

Schritte zur Erfassung des Schutzbedarfs

Wurde der Schutzbedarf erfasst, so müssen nun die vorhandenen Mittel und andere Ressourcen analysiert werden, um feststellen zu können, wie weit der Schutzbedarf „abgedeckt“ werden kann. Diese Analyse kann als *Schutzbestimmung* angesehen werden. Sie führt zur Festlegung der *Sicherheitsanforderungen*. Die Vermeidung von Risiken kann durch die Realisierung unterschiedlicher *Sicherheitsmaßnahmen* erreicht werden und damit den Schutz des Netzwerks garantieren. Beispielsweise könnten vertrauliche Daten während der Übertragung durch Dritte abgehört werden. Die Sicherheitsmaßnahme für diesen Fall besteht in der Verschlüsselung der zu übertragenden Daten.

Schutzbestimmung

¹¹ Der Begriff „Planung der Netzwerksicherheit“ hat sich bereits in der „Netzwerkwelt“ etabliert und wird auch in diesem Buch verwendet. Er ist aber unpräzise, und zwar: Die Netzwerksicherheit wird durch unvorhersehbare, oft bösartige Angriffe – folglich (mathematisch betrachtet) durch zufällige Prozesse – bestimmt, deren Auswirkungen man nicht planen, sondern nur Maßnahmen zu deren Bekämpfung entwickeln kann. In diesem Buch wird somit unter dem Begriff „Planung der Netzwerksicherheit“ die „Planung von Maßnahmen zur Erhöhung der Netzwerksicherheit“ verstanden.

Katalog von Sicherheitsanforderungen	In der Praxis kommen oft viele Sicherheitsmaßnahmen in Frage, mit denen Risiken auf unterschiedliche Art und Weise vermieden werden können. Diese Maßnahmen müssen in Form von entsprechenden <i>Sicherheitsanforderungen</i> spezifiziert werden. Hierfür sollte man einen <i>Katalog von Sicherheitsanforderungen</i> erstellen. Dieser entsteht als Ergebnis der nach der Risikoanalyse – unter Berücksichtigung verfügbarer Ressourcen, finanzieller Mittel und verschiedener Rahmenbedingungen – durchgeführten Analyse von Möglichkeiten der Schutzbestimmung.
Katalog von Sicherheitsmaßnahmen	Jede Sicherheitsanforderung kann durch die Realisierung entsprechender Sicherheitsmaßnahmen erfüllt werden. Diese technischen und/oder organisatorischen Maßnahmen müssen während der Entwicklung des Sicherheitskonzepts geplant werden. Auf Basis des Katalogs von Sicherheitsanforderungen muss daraufhin ein entsprechender <i>Katalog von Sicherheitsmaßnahmen</i> erarbeitet und präzise verfasst werden. Die Realisierung von Sicherheitsmaßnahmen aus diesem Katalog führt zur Erhöhung der Sicherheit.
Sicherheitsverfahren	Um die Sicherheitsmaßnahmen konkret umzusetzen, verwendet man verschiedene in der Regel mathematische Verfahren, die als <i>Sicherheitsverfahren</i> bezeichnet werden. Beispielsweise können zur Verschlüsselung zu übertragender Daten unterschiedliche Verschlüsselungsverfahren eingesetzt werden, um ihre Vertraulichkeit zu garantieren – wie z.B. das asymmetrische Verfahren RSA (<i>Rivest-Shamir-Adleman</i>) oder das symmetrische Verfahren AES (<i>Advanced Encryption Standard</i>). ¹² Eine Sicherheitsmaßnahme führt zum Einsatz eines oder mehrerer Sicherheitsverfahren. Dabei müssen für die Realisierung von einzelnen Sicherheitsmaßnahmen die jeweils am besten geeigneten Sicherheitsverfahren ausgewählt werden.
Technische Mittel	Um die Netzwerksicherheit zu erhöhen, werden in der Praxis bestimmte technische Mittel eingesetzt. Hierzu gehören unterschiedliche Software- und Hardware-Komponenten (wie z.B. Firewalls), Sicherheitsprotokolle (wie z.B. TLS, DTLS, IPsec, SRTP) und Zertifikate beim Einsatz eines asymmetrischen Kryptosystems (vgl. Public-Key-Infrastrukturen). Durch deren Einsatz werden in der Regel mehrere Sicherheitsverfahren gleichzeitig realisiert. Abbildung 1.6-1 zeigt auch, dass die Sicherheitsverfahren, mit denen die Sicherheitsmaßnahmen realisiert werden, indirekt auch die technischen Mittel bestimmen, die zum Einsatz kommen.
Schritte zur Sicherheits-erhöhung	Die Erhöhung der Netzwerksicherheit kann im Allgemeinen nur durch die Erledigung mehrerer voneinander abhängiger und in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführten Aufgaben erreicht werden. Diese Aufgaben lassen sich wie folgt charakterisieren: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Erfassung von Sicherheitsschwachstellen</i> – eine bezüglich der Sicherheit durchgeführte Analyse der Ist-Situation im Netzwerk mit dem Ziel, alle sowohl existierenden als auch denkbaren (potenziellen) Sicherheitsschwachstellen zu erfassen. ■ <i>Risikoanalyse</i> – eine Analyse von allen Sicherheitsschwachstellen, um die mit ihnen verbundenen Risiken abzuschätzen und den Schutzbedarf zu erfassen.

¹² Für Näheres über diese Verfahren siehe [Ecke 11].

- *Schutzbestimmung* – eine Analyse von Möglichkeiten (u.a. auf Basis der verfügbaren Ressourcen, finanziellen Mittel und unter Berücksichtigung von verschiedenen Rahmenbedingungen) mit dem Ziel, festzustellen, wie weit die einzelnen, bereits erfassten Sicherheitsschwachstellen beseitigt werden sollen. Diese Analyse führt zur Erstellung eines *Katalogs von Sicherheitsanforderungen*.
- *Erarbeitung von Sicherheitsmaßnahmen* – Um die im Katalog von Sicherheitsanforderungen aufgelisteten Anforderungen zu erfüllen, müssen sowohl technische als auch organisatorische *Sicherheitsmaßnahmen* entwickelt bzw. erarbeitet werden. Mit dem Einsatz von technischen Sicherheitsmaßnahmen sind in der Regel noch folgende Aufgaben verbunden:
 - Auswahl von Sicherheitsverfahren, die für die Realisierung von einzelnen Sicherheitsmaßnahmen am besten geeignet sind.
 - Auswahl von technischen Mitteln, mit denen die ausgewählten Sicherheitsverfahren am günstigsten realisiert werden können.
 - Einsatz von ausgewählten technischen Mitteln, sodass alle Sicherheitsmaßnahmen beim Netzwerkbetrieb umgesetzt werden können.

Bei der Planung der Netzwerksicherheit – während Design bzw. Redesign eines Netzwerks – sollten daher alle notwendigen Aufgaben ausführlich beschrieben werden, die man erledigen muss, um die Netzwerksicherheit zu erhöhen bzw. zumindest eine geforderte Stufe der Sicherheit zu garantieren. Auf die Planung und Überwachung der Netzwerksicherheit geht Kapitel 6 detaillierter ein.

1.7 Voraussetzungen für den Projekterfolg

Entscheidend bei der Planung und Realisierung eines Netzwerkprojekts sind bestimmte Voraussetzungen, die zum Projekterfolg führen. Die wichtigsten von ihnen können zu 10 Geboten zusammengefasst werden. Abbildung 1.7-1 stellt diese dar. Hier wurde auch versucht, auf die Wichtigkeit der einzelnen Gebote zu verweisen.

10 Gebote
und ihre
Wichtigkeit

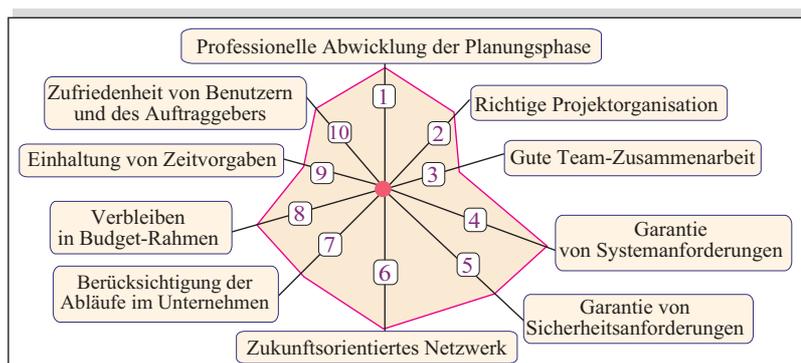


Abb. 1.7-1: 10 Gebote für den Erfolg beim Netzwerkprojekt – und ihre Wichtigkeit

Die wichtigen Voraussetzungen für den Projekterfolg lassen sich wie folgt kurz charakterisieren:

Einhaltung von
Prinzipien des
Projektmanagements

1. *Professionelle Abwicklung der Planungsphase*

Die gute Koordination unterschiedlicher „Komponenten“ eines Netzwerkprojekts – insbesondere einzelner Teilsystemkonzepte (s. Abschnitt 1.4.1) – ist eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg. Die Einhaltung von Prinzipien des Projektmanagements¹³ und ebenso der Einsatz der richtigen Methodik erleichtern die Koordination jedes Netzwerkprojekts – s. hierzu Abb. 1.4-2. Insbesondere müssen in der Planungsphase alle notwendigen Veränderungen der Rahmenbedingungen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

2. *Richtige Projektorganisation*

Die Durchführung von Netzwerkprojekten erfordert den Einsatz von gut bekannten Methoden des Projektmanagements. Nur durch die gute Organisation eines Projekts ist gewährleistet, dass seine Komplexität beherrschbar bleibt, die unterschiedlichen Teilsystemkonzepte wohl abgestimmt und die im Projekt festgelegten Termine nicht überschritten werden. Eine wichtige Voraussetzung für die gute Projektorganisation ist auch ein gutes Management von Projektressourcen – d.h. ein gutes *Ressourcenmanagement*.

Ressourcenmanagement

Bei Netzwerkprojekten geht es insbesondere um folgende Formen von Ressourcen:

- *Personalressourcen*, die sich auf die Verfügbarkeit der Projektbeteiligten beziehen, da Urlaubs-, Krankheits- bzw. andere Fehlzeiten einen erheblichen Einfluss auf den Projektverlauf haben können.
- *Anlagen- und Sachressourcen* als Ressourcen, auf die im Projektverlauf zugegriffen werden muss. Hierzu gehören sowohl die Nutzung u.a. von Besprechungsräumen, von verschiedenen Arbeitsplatzrechnern und Servern als auch die Verfügbarkeit z.B. von Softwarelizenzen für die Projektbeteiligten.

Kommunikationsmanagement

3. *Gute Team-Zusammenarbeit*

Als Voraussetzung für den Projekterfolg gilt auch die gute Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten am Projekt. Die Schaffung eines positiven Arbeitsklimas – innerhalb des Projektteams und zum Auftraggeber – trägt zum Erfolg bei. Hierzu gehört auch das *Kommunikationsmanagement* im Projekt, sodass alle Zuständigen und Interessenten, die sog. *Stakeholder*¹⁴, notwendige Informationen – in Form von Berichten, Protokollen, Listen von Ergebnissen usw. – über den Projektverlauf erhalten.

4. *Garantie von Systemanforderungen*

Die gesetzten Projektziele können nur dann erreicht werden, wenn alle während der Soll-Analyse festgelegten Systemanforderungen erfüllt werden – siehe hierfür Ab-

¹³ Für kompakte Informationen über das Projektmanagement wird auf folgende Webadresse verwiesen: <http://www.projektmanagementhandbuch.de/cms/>

¹⁴ Als *Stakeholder* wird hierbei sowohl eine natürliche Person (als Mensch) oder auch eine juristische Person (als Institution) bezeichnet, die ein Interesse am Verlauf und am Ergebnis des Projekts hat.

bildung 3.2-1. Es ist daher wichtig, eventuelle Abweichungen von den gestellten Anforderungen, die im Projektverlauf entstehen können, in übersichtlicher Form zu erfassen, sodass im Notfall eine entsprechend kontrollierte *Neuplanung* veranlasst werden kann. Dabei kann der Projektleiter hierfür bestimmten, vorher definierten Kennzahlen als Leistungs- und Zielindikatoren analysieren und bekannte Controlling-Methoden – u.a. *Balanced Scorecard*¹⁵ – in Anspruch nehmen.

5. *Garantie von Sicherheitsanforderungen*

Um die gesetzten Sicherheitsziele im Netzwerkprojekt erreichen zu können, müssen die festgelegten Sicherheitsanforderungen – s. hierfür Abbildung 1.6-1 – durch die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen umgesetzt werden. Die Garantie von Sicherheitsanforderungen stellt eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg jedes Netzwerkprojekts dar.

6. *Zukunftsorientiertes Netzwerk*

Von einem zukunftsorientierten Netzwerk kann nur dann gesprochen werden, wenn es auf allen relevanten Standards, Normen, nationalen Richtlinien und aktuellen Entwicklungstendenzen beruht und seine Systemkomponenten (sowohl Hardware als auch Software) auf dem neusten Stand der Technik sind. Daher müssen alle „zukunftsrelevanten Aspekte“ bei der Planung – insbesondere bei der Entwicklung des Systemkonzepts – und bei der Realisierung berücksichtigt werden – siehe z.B. Abbildung 1.3-3.

7. *Berücksichtigung der Abläufe im Unternehmen*

Ein Netzwerk wird nicht für sich alleine eingerichtet, sondern hat die Aufgabe, wichtige Abläufe im Unternehmen – insbesondere relevante Geschäftsprozesse – zu unterstützen. Aus diesem Grund sollen alle wesentlichen Abläufe im Unternehmen bei jedem Netzwerkprojekt berücksichtigt werden. Dieses lässt sich u.a. erreichen durch eine entsprechende Strukturierung des Netzwerks (insbesondere durch die Bildung von VLANs und IP-Subnetzen) oder eine Integration der Sprachkommunikation (nach VoIP) mit wichtigen Geschäftsprozessen.

8. *Einhalten des Budget-Rahmens*

Der dem Projekt vorgegebene Budget-Rahmen darf nicht überschritten werden. Um den Kostenverlauf übersichtlich und präzise zu erfassen und folglich die zugeordneten Ressourcen effizient ausnutzen zu können, sollte man auf die bekannten Prinzipien des *Kostenmanagements* zurückgreifen. Ist mit einer Überschreitung des Budget-Rahmens zu rechnen, sind gegebenenfalls Gegenmaßnahmen einzuleiten.

Kosten-
management

9. *Einhaltung von Zeitvorgaben*

Wichtige Projekttermine müssen als definierte Zeitvorgaben eingehalten werden. Um diese übersichtlich zu erfassen, stehen verschiedene rechnergestützte Tools für das sog. *Zeitmanagement* zur Verfügung. Die Nutzung von Gantt-Diagrammen ist hierbei ebenfalls eine Möglichkeit – s. hierfür Abb. 1.4-3.

Zeit-
management

¹⁵ Unter <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/BSC/Balanced-Scorecard.html> findet man weitere Informationen über Balanced Scorecard.

10. Zufriedenheit von Benutzern und des Auftraggebers

Alle Benutzer und Auftraggeber müssen sowohl mit dem Ablauf des Netzwerkprojekts als auch mit der „Leistung“ und Sicherheit des Netzwerks während dessen Betriebs voll zufrieden sein. Sowohl die gewünschte Qualität als auch die gewünschte Leistung müssen nach Abschluss des Projekts – und nach der Inbetriebnahme des Netzwerks – vorhanden sein.

1.8 Prozessmodellierung in Netzwerkprojekten

IT-Infrastruktur
erbringt
IT-Services

Für den nachhaltigen Betrieb von IT-Infrastrukturen werden insbesondere in großen Umgebungen verschiedene Werkzeuge für ein *IT-Servicemanagement* (ITSM) eingesetzt. Hierbei werden die von einer IT-Infrastruktur erbrachten Leistungen und Funktionen als *IT-Services* (*IT-Dienste*) spezifiziert und oft kurz als *Services* (*Dienste*) bezeichnet. Hierbei spricht man z.B. von E-Mail-Service, Web-Service usw.

Lebenszyklus
eines
IT-Service

Beim ITSM wird ein IT-Service über seinen gesamten Lebenszyklus – ausgehend von dessen Planung, über die Realisierung und eventuell Anpassungen während des Betriebs bis zur Abschaltung – als Prozess angesehen und in Form eines *Prozessmodells* definiert. Ein IT-Service wird somit als Prozess modelliert – und folglich spricht man von *Prozessmodellierung*. Beim ITSM hat jeder IT-Service einen Lebenszyklus – (*IT Service Lifecycle*) genannt (s. Abb. 1.8-2). Der Lebenszyklus eines IT-Service entspricht weitgehend dem in Abbildung 1.3-1 gezeigten Lebenszyklus eines Netzwerks. Da Netzwerke eingerichtet werden, um u.a. verschiedene IT-Services zu erbringen, sollten die Ansätze der Prozessmodellierung und somit auch des ITSM bei Netzwerkprojekten nicht außer Acht gelassen werden.

1.8.1 Bedeutung von ITSM bei Netzwerkprojekten

Netzwerkpro-
jekte und ITSM

Es stellt sich direkt die Frage: *Welche Bedeutung hat ITSM bei Netzwerkprojekten und wie kann es dabei berücksichtigt werden?* Um diese Frage zu beantworten, möchten wir zuerst die Zusammenhänge zwischen einem IT-Service und Netzwerkfunktionen zeigen. Abbildung 1.8-1 illustriert diese und zeigt, dass ein IT-Service in Form eines „Zwiebelmodells“ dargestellt werden kann.

Einrichten
eines
IT-Service
= Megaziel

Ein Netzwerk wird in jedem Unternehmen eingerichtet, um bestimmte IT-Services zu erbringen. Demzufolge bestimmt das Management des Unternehmens, welche IT-Services eingerichtet werden sollen und stellt die Anforderungen an diese IT-Services. Diese Anforderungen müssen dann von Projektbeteiligten während des Netzwerkprojekts entsprechend umgesetzt werden. Das Einrichten eines IT-Service soll daher als *Megaziel* im Netzwerkprojekt betrachtet werden.

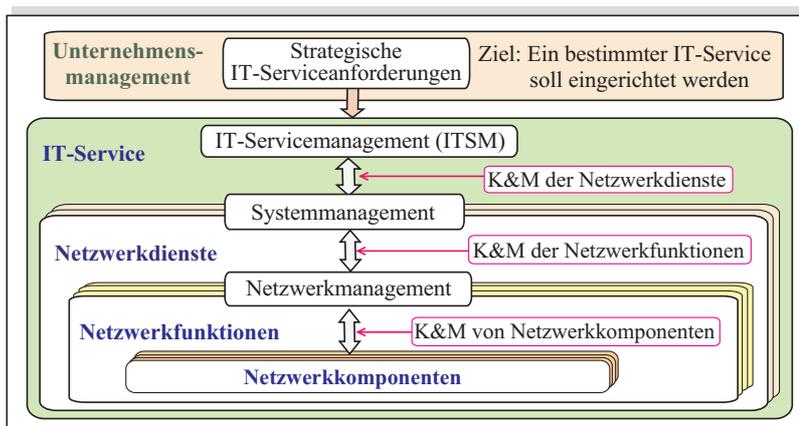


Abb. 1.8-1: Zwiebelmodell eines IT-Service – zeigt: Wie wird ein IT-Service erbracht?
K&M: Konfiguration und Management

Um das Megaziel „Einrichten des IT-Service X“ – z.B. des Web-Service – zu verwirklichen, müssen mehrere Netzwerkdienste in Anspruch genommen werden, wozu u.a. die Datenübermittlung und -speicherung gehören. Zusätzlich muss auch das Konzept für das Management des einzurichtenden IT-Service erstellt werden. Dies umfasst de facto das *IT-Servicemanagement*. Wie Abbildung 1.8-1 zum Ausdruck bringt, wird ein IT-Service in der Regel durch die Inanspruchnahme mehrerer Netzwerkdienste und mithilfe eines geeigneten IT-Servicemanagement erbracht.

IT-Service basiert auf mehreren Netzwerkdiensten

Dies führt dazu, dass das Megaziel „Einrichten des IT-Service X“ im Netzwerkprojekt nur durch das Erreichen von mehreren „kleineren Zielen“ realisiert werden kann. Es bedeutet auch, dass ein Megaziel im Netzwerkprojekt auf mehrere *Zielvorstellungen* „aufgeteilt“ werden muss, wobei jede Zielvorstellung durch die Realisierung eines Netzwerkdiensts verwirklicht werden kann. Ein Netzwerkdienst wird dann durch mehrere Netzwerkfunktionen (Switching, Routing u.Ä.) in verschiedenen Netzwerkkomponenten erbracht. Abbildung 1.8-1 zeigt dies und illustriert zusätzlich die Bedeutung des System- und Netzwerkmanagements.

Netzwerkdienst basiert auf mehreren Netzwerkfunktionen

Die IT-Services innerhalb eines Unternehmens unterstützen analog zum Netzwerk primär die Geschäftsprozesse des jeweiligen Unternehmens – s. Abb. 1.2-5. Das ITSM umfasst die Planung, Steuerung, Überwachung und kontinuierliche Verbesserung von IT-Services bzw. den gesamten Lebenszyklus von IT-Services. Es sei hervorgehoben, dass der Lebenszyklus eines IT-Service, wie auch aus den Abbildungen 1.3-1 und 1.8-2 hervorgeht, weitgehend dem Lebenszyklus eines Netzwerks entspricht. Daraus folgt, dass ein Netzwerk ebenso wie ein IT-Service als kontinuierlicher Prozess modelliert werden kann. Da es mehrere ITSM Frameworks¹⁶ gibt, in denen verschiedene IT-Services als kontinuierliche Prozesse modelliert werden, können diese Frameworks bei Netzwerkprojekten von Bedeutung sein.

ITSM Frameworks als Hilfe bei Netzwerkprojekten

¹⁶ Diese Frameworks (Rahmenwerke) können als Referenzmodelle für IT-Services angesehen werden.

ITIL und ISO/IEC 20000 de facto ITSM-Standards	Unter den ITSM Frameworks, die als Referenzmodelle für ITSM gelten, haben sich de facto ITIL (<i>IT Infrastructure Library</i>) und ISO/IEC 20000 ¹⁷ als Standards für das Servicemanagement in IT-Infrastrukturen etabliert. ITIL wird im Abschnitt 1.8.1 kurz vorgestellt. Es bietet neben „good-practices“ für den Betrieb von IT-Infrastrukturen auch Schnittstellen zur Anpassung der IT an Geschäftsprozesse des Unternehmens, in dem die IT-Services bereitgestellt und betrieben werden sollen.
Weitere ITSM Frameworks	Hervorzuheben sind aber auch weitere ITSM Frameworks – insbesondere: COBIT (<i>Control Objectives for Information and related Technology</i>), eTOM (<i>enhanced Telecom Operations Map</i>) sowie herstellerspezifische Frameworks wie z.B. MOF (<i>Microsoft Operation Framework</i>) und PRM-IT (<i>Process Reference Model für IT von IBM</i>). Letztere orientieren sich ihrerseits weitgehend an ITIL.
Framework für IT-Projektmanagement PRINCE2	Neben den auf der Prozessmodellierung basierenden Ansätzen und Werkzeugen für IT-Servicemanagement wurden auch ähnliche Konzepte für das IT-Projektmanagement entwickelt – die sog. <i>Projektmanagement Frameworks</i> . Diese können auch bei Netzwerkprojekten verwendet werden. Als Projektmanagement Framework, welches auch in Kombination mit ITIL verwendet werden kann, hat sich PRINCE2 (<i>Projects in Controlled Environments</i>) etabliert. Dieses Framework hat bereits das Prädikat „best-practice“ erreicht und wird daher in Abschnitt 1.8.2 kurz vorgestellt.

1.8.2 Konzept von ITIL – Bedeutung für Netzwerkprojekte

Entwicklung von ITIL	ITIL (<i>IT Infrastructure Library</i>) gilt mittlerweile als de facto Standard für ITSM (<i>IT-Service Management</i>) und wird in vielen Unternehmen erfolgreich umgesetzt. In diesem Abschnitt wird das Referenzmodell von ITIL in der Version 3 (<i>ITIL V3</i>) kurz vorgestellt. ¹⁸ Darüber hinaus werden die Schnittstellen von ITIL und deren Bedeutung für die Planung und Durchführung von Netzwerkprojekten erläutert. ITIL bietet eine Sammlung von „good-practice“-Lösungen für ITSM. Diese können für ein projektspezifisches Qualitätsmanagement in Form bestehender Erfahrungen in die Realisierung von Netzwerkprojekten einbezogen werden.
ITIL Service Lifecycle und seine Bedeutung	ITIL liefert Ansätze zur Anpassung von IT-Services an die Geschäftsprozesse und ermöglicht es dadurch, eine kontinuierliche und systematische Verbesserung von IT-Services zu erreichen. Bei ITIL wird der gesamte Lebenszyklus von IT-Services so betrachtet, sodass man dabei von <i>Service Lifecycle</i> spricht. Die einzelnen Abschnitte im Service Lifecycle – die gewissermaßen die einzelnen <i>Lebensphasen</i> eines IT-Service umfassen – bilden den Kern von ITIL und werden im Weiteren kurz vorgestellt.

¹⁷ Siehe z.B.: http://wiki.de.it-processmaps.com/index.php/ISO_20000

¹⁸ Eine Beschreibung von ITIL V3 bieten [Elsä 06] und [Bött 10]. Unter <http://www.itil.co.uk> findet man weitere Informationen über die Entwicklung von ITIL. In Deutschland wird die Entwicklung von ITIL durch das IT Service Management Forum (itSMF) vorangetrieben – s. hierfür <http://www.itSMF.de>

Abbildung 1.8-2 illustriert den typischen Lebenszyklus (Lifecycle, Kreislauf) eines IT-Service – nach ITIL V3 – und zeigt eine Auflistung von wesentlichen Funktionen, die in den einzelnen Lebensphasen des IT-Service erbracht werden sollen oder können. Ein derartiges, hier gezeigtes Prozessmodell von IT-Services stellt ein Referenzmodell für deren Modellierung in Form von kontinuierlichen Prozessen dar. Es kann beim Management aller IT-Services verwendet werden und somit auch bei umfangreichen Netzwerkprojekten von großer Bedeutung sein.

Referenzmodell von IT-Services

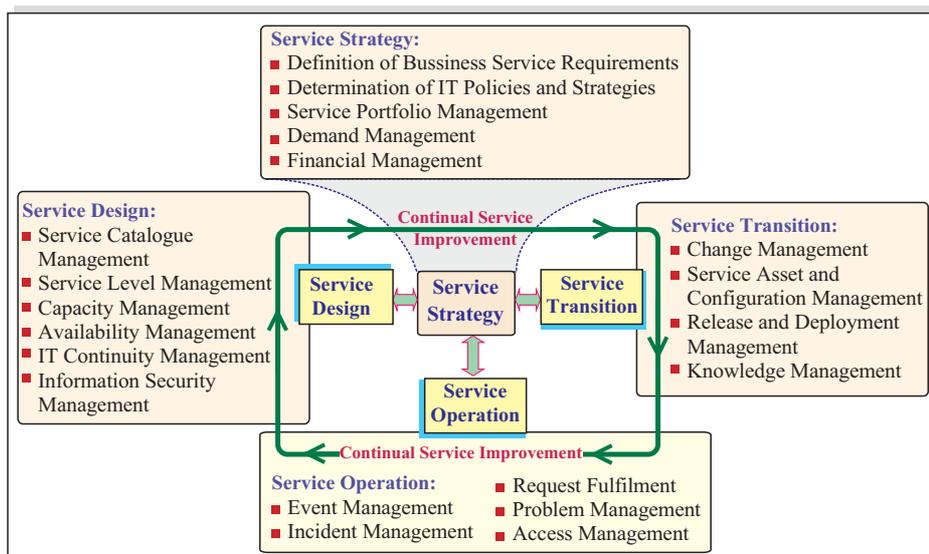


Abb. 1.8-2: Referenzmodell für IT-Services – Service Lifecycle nach ITIL V3

An dieser Stelle sei hervorgehoben, dass der Service Lifecycle in Abbildung 1.8-2 vollkommen dem Lebenszyklus sowohl eines Netzwerks (Abb. 1.3-1) als auch eines Netzwerksicherheitsprozesses (Abb. 6.2-1) entspricht. Vergleicht man nur den Lebenszyklus eines Netzwerks mit dem Service Lifecycle bei ITIL, so entspricht weitgehend das Service Design der Netzwerkplanung, Service Transition der Netzwerkrealisierung und Anpassung z.B. beim Redesign, Service Operation dem Netzwerkbetrieb und Continual Service Improvement der Netzwerkverbesserung. Die eben genannten funktionellen Entsprechungen dieser beiden Referenzmodelle – d.h. vom Netzwerk und vom IT-Service – belegen eindeutig, dass viele Ideen und Konzepte von ITIL auch bei Netzwerkprojekten gelten und angewandt werden können.

Service Lifecycle versus Lebenszyklus eines Netzwerks

Die einzelnen Funktionskomponenten des Referenzmodells für IT-Services können wie folgt kurz zusammengefasst werden:

Die ITIL-Komponente *Service Strategy* spezifiziert verschiedene Themen, die als strategische Anforderungen an das Servicemanagement – ausgehend vom Management des Unternehmens wie in Abb. 1.8-1 dargestellt – betrachtet werden können. Dabei steht

Service Strategy

	<p>die Ausrichtung auf die Anforderungen von Managern im Vordergrund. Enthalten sind hier u.a. die Themen: <i>Service Requirements</i>, <i>Service Portfolio Management</i>¹⁹, <i>Demand Management</i>²⁰ und <i>Financial Management</i>. Im Hinblick auf Netzwerkprojekte können die Inhalte der ITIL-Komponente <i>Service Strategy</i> von Bedeutung sein: bei der Ist-Analyse (Kap. 2) – insbesondere während der Problem- und Anforderungsanalyse (s. Abb. 2.4-1 und -2), um die Wunschanforderungen beim Netzwerk-Design bzw. -Redesign zu erfassen – sowie bei der Soll-Analyse (Kap. 3) während der Spezifikation von Projektanforderungen.</p>
Service Design	<p>Die Beschreibung der Managementprozesse zur Planung von IT-Services liefert der ITIL-Block <i>Service Design</i>, welcher u.a. beschreibt: <i>Service Catalogue Management</i>, <i>Service Level Management</i>, <i>Capacity Management</i>, <i>Availability Management</i> und <i>Information Security Management</i>.²¹ Die hier enthaltenen Ideen sowie verschiedene organisatorische und technische Ansätze können beim Netzwerk-Design bzw. -Redesign vor allem während der Entwicklung des Systemkonzepts (Kap. 4) – insbesondere des Sicherheitskonzepts (Kap. 6) – angewendet werden.</p>
Service Transition	<p>Den Übergang vom <i>Service Design</i> zur <i>Service Operation</i> – also quasi die Inbetriebnahme eines IT-Service – sowie die Durchführung von Veränderungen am IT-Service beschreibt der ITIL-Block <i>Service Transition</i>. Dieser liefert verschiedene Ansätze, um eventuelle Anpassungen des IT-Service an die aktuellen Gegebenheiten im Unternehmen sowie dessen kontrollierte Inbetriebnahme zu ermöglichen. Hierzu gehören u.a.: <i>Change Management</i>, <i>Asset and Configuration Management</i> und <i>Release and Deployment Management</i>.²¹ Die hier gelieferten Ideen und Ansätze können während der Netzwerkrealisierung (Kap. 8) eine Hilfe sein.</p>
Service Operation	<p>Der ITIL-Block <i>Service Operation</i> bezieht sich auf den Service-Betrieb und beschreibt die Managementprozesse, um u.a. die Nutzbarkeit und Effizienz von betriebenen IT-Services zu gewährleisten. Hierzu gehören u.a. die folgenden Managementprozesse: <i>Event Management</i>, <i>Incident Management</i>, <i>Request Fulfilment</i> und <i>Problem Management</i>.²¹ Da die Service Operation im Lebenszyklus eines Netzwerks dem Netzwerkbetrieb entspricht, wie dies aus den Abbildungen 1.3-1 und 1.8-2 hervorgeht, können einige Managementprozesse aus dem Block <i>Service Operation</i> für den Netzwerkbetrieb bedeutsam sein.</p>
Continual Service Improvement	<p>Um eine kontinuierliche und systematische Verbesserung von IT-Services, basierend auf aktuellen Anforderungen sowie neuen technischen und organisatorischen Entwicklungen, zu erleichtern, spezifiziert ITIL einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess – <i>Continual Service Improvement</i>. Dieser Verbesserungsprozess begleitet und umfasst al-</p>

¹⁹ *Service Portfolio Management* innerhalb eines Unternehmens bzw. einer anderen Organisation steuert den Investitionsfluss in das ITSM – http://wiki.de.it-processmaps.com/index.php/Service_Portfolio_Management

²⁰ *Demand Management* bezeichnet die Ermittlung des Bedarfs der Geschäftsprozesse an IT-Services – http://wiki.de.it-processmaps.com/index.php/ITIL_Demand_Management

²¹ Für eine kurze Erklärung dieser Managementfunktionen siehe: <http://www.uni-oldenburg.de/itdienste/ueber-uns/itil-prozesse-des-it-service-managements/>

le Lebensphasen von IT-Services – und dies verdeutlicht die Abb. 1.8-2. Vor allem wird hierbei ein kontinuierliches Service Reporting und Measurement empfohlen. Dies ist mit der Überwachung des Netzwerkbetriebs vergleichbar – s. hierzu Abb. 1.3-5, sodass einige der Ideen sowie organisatorischen und technischen Ansätze des Continual Service Improvement auch während des Netzwerkbetriebs umgesetzt werden können.

Für das Netzwerkmanagement existieren bereits verschiedene Plattformen, die eine Unterstützung von ITIL Ansätzen erlauben. Beispiele hierfür bilden die bereits im Abschnitt 1.8.1 genannten Management-Frameworks von Microsoft (*MOF*) und IBM (*PRM-IT*). Ähnliche Funktionen bieten existierende Netzwerkmanagement-Lösungen von Herstellern von Netzwerkkomponenten – z.B. von HP, Cisco und Brocade. Darüber hinaus existiert ein Vielzahl von Werkzeugen, die eine ITIL-konforme Umsetzung von Netzwerkprojekten ermöglichen zu denen auch frei verfügbare Lösungen wie u.a. OTRS::ITSM²² und i-doit²³ gehören.

ITIL
Werkzeuge

1.8.3 Einsatz von PRINCE2

PRINCE (*P*rojects *I*N *C*ontrolled *E*nvironments) ist ein weit verbreitetes Rahmenwerk für das IT-Projektmanagement. Ebenso wie ITIL wird es auch vom OGC (*Office of Government Commerce*) weiterentwickelt.²⁴ Während ITIL sich überwiegend auf das IT-Servicemanagement konzentriert, umfasst PRINCE2 „best-practices“ für den gesamten Ablauf eines Projekts. Die Verwendung von PRINCE2 bietet sich daher für Netzwerkprojekte insbesondere von der Planung bis zur Durchführung an. Ab der Durchführung sowie bei späteren Änderungen (Redesign) kann dann während des Betriebs auf ITIL aufgebaut werden. PRINCE2 definiert Prozesse, Komponenten und Techniken für das Projektmanagement. Im Folgenden werden die Anknüpfungspunkte der in diesem Buch vorgestellten Techniken für ein Management von Netzwerkprojekten an PRINCE2 erläutert.

Bedeutung von
PRINCE2 bei
Netzwerk-
projekten

PRINCE2 setzt voraus, dass ein Projekt eine zeitlich begrenzte und entsprechend organisierte Tätigkeit mehrerer Personen darstellt, um einige vordefinierte Ziele nach einem festen Zeitplan und mit fest definierten Ressourcen zu erreichen. Ausgehend davon werden bei PRINCE2 mehrere Projektmanagementprozesse beschrieben und die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen ihnen sowie eine Art *Schnittstelle* zwischen den einzelnen Prozessen spezifiziert. Abbildung 1.8-3 zeigt die funktionelle Struktur von PRINCE2. Es sei hier angemerkt, dass dabei das Unternehmensmanagement – analog zum Modell eines IT-Service in Abbildung 1.8-1 – den übergeordneten Rahmen bildet. Damit wird bei PRINCE2 zum Ausdruck gebracht, dass besonders ein Netzwerkprojekt wie jedes IT-Projekt den Unternehmenszielen dienen muss.

PRINCE2-
Prozesse

²² OTRS::ITSM findet man kostenfrei unter <http://www.otrs.com/de/software/otrs-itsm/>

²³ Diese kostenfreie Lösung steht unter <http://www.i-doit.org/> zur Verfügung.

²⁴ Für Näheres darüber siehe: <http://www.prince-officialsite.com/>

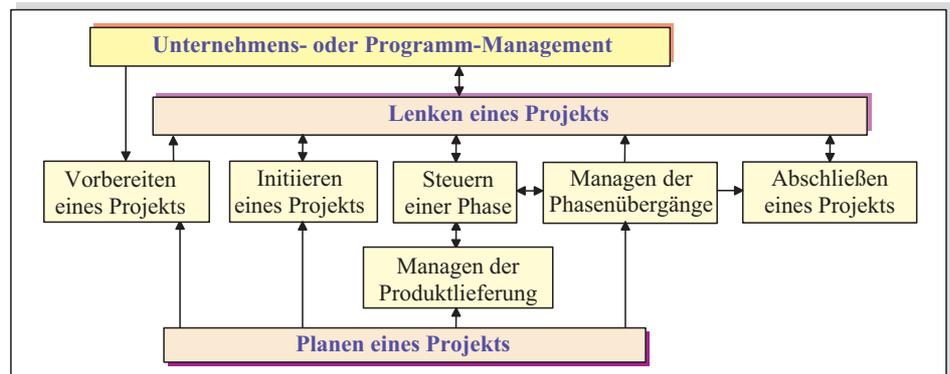


Abb. 1.8-3: Funktionelle Struktur von PRINCE2 – in Anlehnung an [Ebel 07]

Die einzelnen Projektmanagementprozesse bei PRINCE2, auf die während der Netzwerkprojekte zugegriffen werden kann, lassen sich kurz wie folgt charakterisieren:

Planen
eines Projekts

Ein Projekt muss selbstverständlich zunächst geplant werden. Hierbei sind bei PRINCE2 einige Aufgaben zu „erledigen“. Diese werden zum Modul *Planen eines Netzwerks* zusammengefasst. Dazu gehören u.a.: Definition eines Zeitplans, Abhängigkeiten zwischen Projektphasen sowie Risiko- und Aufwandsabschätzung.

Vorbereiten
eines Projekts

Wurde ein Projekt geplant, muss es anschließend vorbereitet werden. Die hierfür gemäß PRINCE2 erforderlichen Aufgaben und deren Abhängigkeit beschreibt das Modul *Vorbereiten eines Projekts*. In Bezug auf Netzwerkprojekte kann dieses Modul vor allem während der Analyse der Ist-Situation – d.h. bei der Erfassung von Zielvorstellungen (s. Abb. 2.1-2 und -3) – sowie bei der Schutzbedarfsermittlung bei der Planung der Netzwerksicherheit (s. Abschnitt 6.3) behilflich sein. Zusätzlich können aktuelle technische und organisatorische Entwicklungen – in Kapitel 9 dargestellt – für die Vorbereitung des Projekts nach PRINCE2 herangezogen werden.

Lenken
eines Projekts

Damit man die Kontrolle der Ausrichtung des Projekts auf die Ziele des Unternehmens wie auch deren Anpassung an die Geschäftsprozesse ermöglichen kann, beschreibt PRINCE2 im Modul *Lenken eines Projekts* die hierzu gehörenden Funktionen. Die Lenkung des Projekts erfolgt parallel zu den restlichen Projektmanagementprozessen. Eine entsprechende Kontrolle kann durch regelmäßige Berichte über den Zustand des Projekts sowie die Einbeziehung von erforderlichen Verantwortlichen im Unternehmen (z.B. Abstimmung mit Datenschutz- und IT-Sicherheitsbeauftragten) erreicht werden.

Initiieren eines
Projekts

Nachdem das Projekt geplant und vorbereitet sowie die Lenkung des Projekts definiert wurde, kann das Projekt durch das Modul *Initiieren eines Projekts* begonnen werden. Hierbei erfordert PRINCE2 die Festlegung der zu erzielenden Qualität sowie die Betrachtung etwaiger Risiken. Diese können in Netzwerkprojekten insbesondere aus der Soll-Analyse aus Kapitel 3 sowie den Sicherheitsanforderungen aus Kapitel 6 abgeleitet werden. Für die Kommunikation innerhalb des Projekts sieht das Modul zusätzlich die Realisierung gemeinsamer Projektablagestrukturen sowie die Erstellung eines Projektleitdokuments vor. Diese können als Basis das in Kapitel 4 vorgestellte Systemkon-

zept verwenden. Darüber hinaus ist eine zeitnahe und enge Verzahnung mit der Netzwerkdokumentation – wie in Kapitel 5 erläutert – sinnvoll, um einen einheitlichen Kenntnisstand über das Projekt bei allen Beteiligten zu unterstützen.

Für die Kontrolle des Projekts während der Realisierung beinhaltet PRINCE2 das Modul *Steuern einer Phase*. Dieser umfasst die Definition von Arbeitspaketen, die Überwachung des Fortschritts, die Adressierung von offenen Punkten sowie die Einleitung eventueller Korrekturmaßnahmen. Die Ergebnisse der Steuerung des Projekts sind in Form von Berichten an die Lenkung des Projekts sowie einzubeziehende Gremien zu kommunizieren. Dies ist auch für Netzwerkprojekte ein wesentlicher Erfolgsfaktor und sollte durch regelmäßige Berichte realisiert werden. Innerhalb von Netzwerkprojekten werden im Systemkonzept – wie in Kapitel 4 beschrieben – sowie im Sicherheitskonzept – gemäß Kapitel 6 – Funktionen für die Steuerung definiert.

Steuern einer Phase

In der Regel liefert ein Projekt ein bestimmtes Produkt (z.B. ein neu realisiertes oder überarbeitetes Netzwerk). Ein Produkt besteht dabei aus Arbeitspaketen als Teilergebnissen des Projekts. Die Annahme, Ausführung und Abgabe von Arbeitspaketen beschreibt das Modul Produktlieferung, das analog zum vorherigen Modul auf das System- und Sicherheitskonzept aufbauen kann.

Managen der Produktlieferung

Die einzelnen Phasen eines nach PRINCE2 durchgeführten Projekts können unterschiedliche Übergänge aufweisen. Bei einem Übergang können z.B. eventuelle Anpassungen des Projektplans, des Business Cases (bzw. Anwendungsfälle des Projekts bezüglich der Geschäftsprozesse) erforderlich sein. Auch für eventuelle neue oder geänderte Risiken definiert das Modul *Managen von Phasenübergängen* entsprechende Berichte an das Lenkungsgremium. Die kontinuierliche Überwachung des Projektfortschritts und der Phasenübergänge bilden auch einen wesentlichen Baustein für die in Kapitel 8 beschriebenen Phasen der Netzwerkrealisierung.

Managen von Phasenübergängen

Wie eingangs erläutert bildet ein Projekt in der Regel eine zeitlich begrenzte Tätigkeit mit vordefiniertem Ziel. Entsprechend müssen nach Ablauf dieser Zeit die Auflösung des Projekts, Identifikation von Folgearbeiten und eine Projektbewertung erfolgen. Hierfür sieht PRINCE2 das Modul *Abschließen eines Projekts* vor. Diese Aufgaben werden auch von der in Kapitel 8 beschriebenen letzten Phase innerhalb der Netzwerkrealisierung erfüllt. Das Netzwerk geht hierbei am Ende des Projekts in den Regelbetrieb über. Für die Gewährleistung eines effizienten, unterbrechungsfreien und leistungsfähigen Betriebs des Netzwerks ist eine enge Verzahnung mit den im vorherigen Abschnitt genannten IT-Service-Management Werkzeugen empfehlenswert.

Abschließen eines Projekts

Eine detaillierte Beschreibung von PRINCE2 sowie der enthaltenen Komponenten und Techniken des Projektmanagements kann in [Ebel 07] sowie [Köhl 06] nachgelesen werden. Die in diesem Buch vorgestellten Techniken für das Management von Netzwerkprojekten können sowohl basierend auf den genannten PRINCE2-Prozessen als auch als eigenständige Ansätze oder in Kombination mit einem IT-Service-Management oder System- und Netzwerkmanagement unterstützt werden. Auch unabhängig davon können die in diesem Buch vorgestellten Ansätze und Lösungen als „best-practices“ für die Realisierung von Netzwerkprojekten verwendet werden. Dies ist beispielsweise

Netzwerkprojekte mit PRINCE2

dann sinnvoll, wenn für das IT-Projektmanagement nach PRINCE2 bzw. ITSM nach ITIL innerhalb des Unternehmens noch keine Frameworks – ggf. mangels verfügbarer personeller Ressourcen – umgesetzt wurden.

1.9 Abschließende Bemerkungen

Die Anforderungen an IT-Infrastrukturen und deren Komplexität nehmen ständig zu, sodass Netzwerkprojekte immer komplexer werden. Um eine Führungshilfe über verschiedene, mit Netzwerkprojekten verbundenen Problemen zu vermitteln, wurde in diesem Kapitel eine Übersicht über wichtige Themenbereiche des Netzwerk-Design und -Redesign dargestellt. Abschließend möchten wir die in diesem Kapitel präsentierten Inhalte zu den folgenden Punkten zusammenfassen:

Schweizer-Käse-Modell als Vorgehensmodell

Strukturierte Vorgehensweise: Der gesamte Ablauf eines Netzwerkprojekts sollte auf mehrere *Projektphasen* aufgeteilt werden, die in einer definierten Reihenfolge durchgeführt werden müssen; dies ist bei der Durchführung jedes Netzwerkprojekts unabdingbar. Alle Zielvorstellungen und sämtliche Aktivitäten sollte man auf einheitliche Art und Weise erfassen und dokumentieren. Um dies zu erleichtern, wurde ein Modell, das an einen Schweizer Käse erinnert, in Abschnitt 1.3.3 eingeführt. Dieses Modell soll erleichtern, u.a. die Ist- und die Soll-Analyse auf eine einheitliche Art und Weise durchzuführen und deren Ergebnisse präzise und übersichtlich zu dokumentieren.

Koordinationsmodell

Koordination von Netzwerkprojekten: Netzwerke in großen Unternehmen bzw. Institutionen stellen komplexe Infrastrukturen dar. Das Design bzw. Redesign solcher Netzwerke führt zu großen Netzwerkprojekten, an denen häufig große Teams arbeiten. Um solche Projekte zum Erfolg zu führen, muss genau geklärt werden, welche Aufgaben jeder Projektbeteiligte zu erledigen hat. Dies muss auch allen anderen Projektbeteiligten verständlich und nachvollziehbar bekannt gemacht werden. Alle Ergebnisse müssen in einheitlicher Form formal dokumentiert werden – s. hierzu Abschnitt 1.4.

Garantie von Anforderungen und Zukunftsorientierung

Voraussetzungen für den Projekterfolg: Man wünscht sich, dass jedes Projekt zum Erfolg geführt wird. Entscheidend für die Erfüllung dieses Wunschs sind bestimmte Voraussetzungen. Diese haben wir in Abschnitt 1.7 zu den 10 Geboten zusammengefasst. Die Garantie von Anforderungen – insbesondere von System-, Sicherheitsanforderungen und von gesetzlichen Anforderungen – sowie die Zukunftsorientierung möchten wir an dieser Stelle nochmals hervorheben.

V-Modell XT

Referenzmodelle: Für die Unterstützung der Projekte im IT-Bereich werden verschiedene Referenzmodelle – u.a. auf den Prinzipien der Prozessmodellierung – entwickelt. Abschnitt 1.8 präsentiert mit ITIL und PRINCE2 zwei Beispiele hierfür. Wir möchten hier zusätzlich auf das sog. V-Modell XT (*eXtreme Tailoring*) verweisen. Dieses Vorgehensmodell wurde zwar zur Unterstützung der Entwicklung von Softwaresystemen im öffentlichen Bereich entwickelt, kann aber auch „einiges“ zur Unterstützung der Netzwerkprojekte in der freien Wirtschaft leisten. Für weitere Informationen darüber siehe <http://www.bit.bund.de> bzw. <http://www.microtool.de/instep/de>.