

Planung und Aufbau von Netzwerken

© MMTC Multi Media Trainingscenter GmbH Passau, 2004 /
TRAINPLAN® - SCHMITT Wirtschaftsberatungsges. mbH (Lizenzausgabe)

Die Informationen in diesen Unterlagen werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Fast alle Hard- und Softwarebezeichnungen, die in diesem Buch erwähnt werden, sind gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen oder sollten als solche betrachtet werden.

Das Werk einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt. Es gelten die Lizenzbestimmungen der Multi Media Trainingscenter GmbH Passau (MMTC).

INHALTSVERZEICHNIS

Grundlagen des Projektmanagements	4
<i>Projektmanagement – Eine Einführung</i>	<i>4</i>
Projekte – die Praxis	4
Die Frustfallen	5
Strategien	6
<i>Aufgaben im Projekt</i>	<i>7</i>
Planungsphase	7
Integrationsphase	8
Wartung und Support	9
<i>Zusammenfassung</i>	<i>10</i>
Planung und Konzepte	11
<i>Planung und Konzepte</i>	<i>11</i>
<i>Systemanalyse</i>	<i>11</i>
Rechneranalyse	12
Arbeitsplatzanalyse	12
Serveranalyse	12
Netzwerkanalyse	13
Aktive Netzwerkgeräte	13
Passive Netzwerkgeräte	14
Zusammenfassung	14
<i>Symbolik in Netzwerkplänen</i>	<i>14</i>
Netzwerkstruktur/Topologie	15
Verbindungen	15
Netzwerkgeräte	16
Software	17
<i>Netzwerkplanung</i>	<i>17</i>
Einfache/flache Netzwerkstruktur	17
Segmentierte/Hierarchische Netzwerkstruktur	17
Segmentierte/Hierarchische Netzwerkstruktur mit DMZ	18
<i>Zusammenfassung</i>	<i>18</i>
Glossar	19

Grundlagen des Projektmanagements

In dieser Lektion lernen Sie:

- Eine Einführung in das Thema Projektmanagement
- Zentrale Aufgaben im Rahmen des Projektmanagements



Dauer:
ca. 60-90 Min.

Projektmanagement – Eine Einführung



Das Projektmanagement gehört zu den wichtigsten Aufgaben bei der Umsetzung von Projekten. Es dient dazu, die einzelnen und notwendigen Arbeitsschritte zu planen, und anschließend konsequent und anhand vorgegebener Richtlinien (Budget bzw. Zeitplan) umzusetzen.

Projektmanagement ist erst seit kurzem wirklich in das Zentrum des Interesses gerückt. Denn erst seit einigen Jahren existieren sinnvolle Modelle, die als Lehrbasis dienen, um Projekte erfolgreich abwickeln zu können.

Bis zu diesem Zeitpunkt war das Management von Projekten vorwiegend „alten Hasen“ vorbehalten; deren Wissen beruhte auf langjährige Erfahrung im Umgang mit den notwendigen Arbeitsabläufen. Auf diese Weise konnte gewährleistet werden, dass Projekte erfolgreich abgeschlossen werden.

Blickt man zurück in die Geschichte findet man zahlreiche Projekte, die an und für sich betrachtet ein ungeheures Ausmaß an Planung und Wissen erfordern.

Allein der Bau der chinesischen Mauer betrug mehrere 100 Jahre, so dass das mehr als 7.300 km lange Bauwerk nicht einmal innerhalb eines Lebenszeitalters vollendet werden konnte. Zudem muss man sich vorstellen, dass beim Bau der Pyramiden teilweise bis zu 100.000 Personen eingesetzt wurden; eine ungeheure Anzahl, die es gilt korrekt einzuteilen, um alle anfallenden Aufgaben effizient umzusetzen.

Projekte – die Praxis

In der Praxis kommt man zum Projekt wie die Jungfrau zum Kinde. Irgendwann kommt ein Vorgesetzter wie aus heiterm Himmel: „Hier ist ein Projekt. Machen Sie mal!“ und von da an rennt man 18 Stunden täglich unhaltbaren Terminen, lächerlich geringen Budgets und unerreichbaren Zielvorstellungen hinterher. Das Projekt schlägt auf den Magen. Schlaflosigkeit, Panikattacken vor wichtigen Zwischenterminen und permanenter Erfolgsdruck sind die ständigen Begleiter des Projektmanagers.

Andererseits ist ein Projekt wie ein eigenes Baby. Man sieht es wachsen und gedeihen. Man begeistert sich dafür und identifiziert sich mit dem Projekt, wie es mit dem Tagesgeschäft und der Linienarbeit kaum möglich ist.

Betrachtet man ein Projekt ganz abstrakt, besteht es schlicht und einfach nur aus einem Vorhaben, dass in mehrere Teilaufgaben zu zerlegen ist und innerhalb eines begrenzten Zeitraums und Budgets

abgeschlossen werden muss.

Dabei haben alle Projekte einige wesentliche Punkte gemeinsam:

- „Einmaliges“ Vorhaben; ggf. mehrmals wiederholbar
- Zeitlich begrenzt mit Start- und Endterm
- „Klare“ Ziele, definierter Auftraggeber
- Komplexe, oftmals interdisziplinäre Vorhaben, die mit verschiedenen Techniken und Methoden zu lösen sind
- Oftmals sind neuartige oder unbekannte Problemstellungen enthalten.



Zu den Kernaufgaben des Projektmanagements gehören also die Planung, Leitung und das Management der personellen und materiellen Ressourcen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass erfahrene Projektmanager dazu übergehen, selbst keine aktiven Aufgaben im Projekt zu übernehmen. Dennoch ist es in den meisten Fällen so, dass der Projektmanager selbst – insbesondere in kleineren Arbeitsgruppen – wechselseitig auch in die Rolle des Projektmitarbeiters schlüpfen muss, um bei der Umsetzung der anfallenden Problemstellungen mitzuwirken.

Die Frustfallen

Ein schwieriger Punkt im Rahmen des Projektmanagement ist der sinnvolle Umgang mit dem so genannten Frustfaktor. In den meisten Fällen, werden Sie als Projektmanager auf mindestens einen der folgenden Frustpunkte treffen.



Frustfallen im Projekt
[Quelle: Scott Adams, Das Dilbert Prinzip]

- **Zielunklarheit**
In vielen Fällen wird das Ziel nicht klar definiert; man hängt in der Luft, weiß nicht, wozu das Projekt eigentlich konkret dienen soll. Vorgaben wie „innovativ, schnell oder bahnbrechend“ sind keine qualitativen Aussagen. Generiert das Projekt überhaupt einen Mehrwert, oder ist es schlichtweg politischer Natur.
- **Termin- und Budgetknappheit**
Natürlich soll alles „so schnell wie möglich“ erledigt sein und „so gut wie nichts“ kosten! Weiß der Auftraggeber wovon er da spricht?
- **Keine Kooperation**
In vielen Fällen ist die Unterstützung anderer Unternehmensbereiche oder Mitarbeiter aus dem Tagesgeschäft notwendig. Leider ist hier jede Abteilung, jede Gruppe eine

Firma in der Firma und Kooperation wird man nicht immer und schon gar nicht sofort erhalten.

- **Überforderung**

Mein Auftraggeber spricht von „Innovation“. Aber was heißt das konkret? Wie startet man das Ganze? Was ist der erste, was ist der zweite Schritt und wie gehe ich sicher vor, ohne das Projekt zu gefährden?

Nehmen Sie diese Punkte an – sie gehören (leider) zum Alltag im Rahmen der Projektarbeit. Dennoch werden wir Ihnen einige Hilfsmittel in die Hand geben, um die einzelnen Frustfallen etwas zu mindern.

Ich möchte an diesem Punkt nichts schön reden – es ist oftmals sehr belastend ständig unter Strom zu stehen und dabei zudem die Verantwortung für die Umsetzung eines Projekts zu tragen. Aber es ist dabei Ihr Projekt, Ihr Baby und damit natürlich auch etwas, was von Ihnen geschaffen und umgesetzt wurde.

Strategien

Unter einer Strategie versteht man die konkrete Art und Weise des Vorgehens. Dazu gehören die Planung, der Ablauf während der Integrationsphase, sowie die sinnvolle Verteilung der Aufgaben und eine entsprechendes Zeitmanagement.

In der Praxis wird man im Laufe der Jahre eine spezielle Strategie entwickeln, wie man Projekte angeht, sie plant und anschließend auch erfolgreich realisiert. In jedem Fall ist es unbedingt notwendig, sich vor Beginn des Projekts umfangreiche Gedanken zu machen, welche Punkte von Bedeutung sind, was in der Planung zu berücksichtigen ist und wie das Projekt im Rahmen der definierten Zeit- und Kostengrenzen abgeschlossen werden kann.

Sie müssen versuchen, das gesamte Projekt vor Ihrem geistigem Auge als Film abspielen zu lassen; dabei werden Sie schnell feststellen, ob Ihr Film noch annähernd als realistisch einzustufen ist, oder ob schon nach kurzer Zeit Heinzelmänner erscheinen müssen, um das Projekt noch umzusetzen. In der Praxis sind diese nämlich kaum zu finden.

Bei der Wahl der Strategie legen Sie zugleich die ersten Hierarchien fest. Diskutieren Sie (regelmäßig) in größeren Runden mit den Projektmitarbeitern, werden Sie feststellen, dass im Rahmen des Projekts häufig Diskussionen stattfinden und immer wieder versucht wird, Entscheidungen innerhalb dieser größeren Gruppe zu treffen.

Dies hat Vor- und Nachteile. Einerseits werden Sie auf diese Weise, alle Mitarbeiter dazu bringen, sich mit dem Projekt zu identifizieren und zudem einige wertvolle Hinweise und Verbesserungsvorschläge erhalten. Andererseits kann dies das Projekt auch stark lähmen, da größere Entscheidungen in dieser Gruppe gefällt werden wollen und dies zusätzliche personelle Ressourcen bedeutet.

In jedem Fall ist es notwendig, sich bereits vor dem Projektbeginn ausgiebig Gedanken darüber zu machen, wie Sie im Rahmen des Projekts vorgehen wollen – und zwar nicht nur bei der Integration, sondern auch im Rahmen des Projektmanagements.

In der Praxis haben sich folgende Strategien bewährt:

- Gemeinsame Planung mit Aufgabenverteilung und anschließend eigenständiger Integration.
- Gemeinsame Planung sowie gemeinsame Integration
- Zentrale Planung und Aufgabenverteilung unter Berücksichtigung möglicher Synergieeffekte

In jedem Fall gilt: Jede Strategie ist besser, als keine Strategie.

Aufgaben im Projekt

Die zentralen Aufgaben im Rahmen des Projektmanagement umfassen die administrativen Tätigkeiten, insbesondere die Überwachung der Kosten und benötigten Zeit der beteiligten Personen. Sind mehrere Personen beteiligt, muss man sich zusätzlich auch über die Führung der Mitarbeiter Gedanken machen; dazu gehören insbesondere die sogenannten „Soft Skills“. Es ist wichtig, sich mit den beteiligten Personen auseinanderzusetzen, sie zu motivieren und zu führen, um damit die Gesamtleistung des Projektteams zu steigern.

Zudem ist es notwendig immer das Ziel vor Augen zu haben, sich und den Anderen bewusst zu machen, wozu dieses Projekt durchgeführt werden soll und was als Ergebnis für alle Beteiligten zu erwarten ist. Gerade längerfristige Projekte können darunter leiden, dass das ursprüngliche Ziel aus den Augen verloren wird. Es kommen neuartige Anforderungen oder Erweiterungen hinzu und der ursprüngliche Projektplan läuft aus dem Ruder. Dann kann es leicht passieren, dass Sie die Kontrolle verlieren und selbst vom Projekt kontrolliert werden.



Betrachtet man ein Projekt im Rahmen seiner Lebensphase teilt es sich in die drei unterschiedlichen Bereiche **Planung**, **Integration**, sowie **Wartung und Support**.

Planungsphase

Im Rahmen der Planungsphase gilt es das Projekt hinsichtlich Kosten, Ressourcen und Zeitablauf zu planen. Sind Anschaffungen für Infrastruktur oder zusätzliche Unterstützung für Kosten notwendig, muss dies bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden. Zudem sollte man für externe Dienstleistungen und Produkte immer mehrere Angebote einholen.

Im ersten Schritt gilt es den IST-Zustand zu analysieren, um einen Überblick über die vorhandene Projektsituation zu erhalten.

Anschließend muss klar und exakt geklärt werden, welche Anforderungen an das Projekt gestellt sind und welche Ziele erfüllt werden müssen.

Im IT-Umfeld handelt es sich dabei meist um einen **Funktionskatalog**, in dem alle Funktionen, – in unseren Fällen die Funktionalität einer IT-Infrastruktur - die nach einer Integration bzw. Umstellung zur Verfügung stehen sollen, festgehalten werden. Dazu gehören PC-Hardware und Netzwerkequipment, aber auch eine Auflistung der Netzwerkdienste, die von den einzelnen Systemen angeboten werden.

Im Rahmen eines sinnvollen Projektmanagements sind zudem **Meilensteine** zu definieren, also Zwischenschritte, die im Rahmen eines Projekts erreicht werden sollen. Diese stellen zugleich Punkte dar, an dem sich der Fortschritt des Projekts messen lassen kann. Zudem ist es wichtig, für mögliche Fehlsituationen Notfallpläne zu erstellen. Es kann nicht immer alles perfekt laufen! Auch diese Erkenntnis gehört zum praktischen Wissen im Zusammenhang des Projektmanagements. Es ist wichtig, sich auch auf Notfallsituationen vorzubereiten. Besondere bei Serverumstellungen, denn ein längerer Ausfall eines Serversystems kann einen Betrieb vollständig lahm legen.

Gerade bei der Umstellung von Serversystemen ist es oftmals sinnvoll, die Umstellung schrittweise und Dienst für Dienst vorzunehmen. So kann der neue Server das alte System entlasten und man kann kritische Dienste nacheinander umziehen. Ein gemeinsamer Umzug aller Dienste ist sehr gefährlich und kann in der Praxis zu einem unübersichtlichen Chaos führen.

Sie sollten alle Vorgänge schriftlich festhalten; dies ermöglicht Ihnen bei späteren Projekten auf eigene Erfahrungen zurückzugreifen und stellt in gewisser Weise auch ein internes Qualitätsmanagement dar. Ihre Projekte werden auf diese Weise transparent. Zudem können Sie auch den beteiligten Personen (teilweise) Zugriff auf Ihre Dokumente ermöglichen. Gerade bei technischen Dokumenten ist es wichtig, dass sie schnell und wenn möglich auch am Rechner verfügbar sind.

Für die eigentliche Zeitplanung hat es sich eingebürgert GANT-Diagramme zu verwenden. Diese Diagramme verfügen über eine Zeitachse an der die einzelnen Aufgaben eingetragen werden. Auf diese Weise können Projekte einfach und zielorientiert geplant werden. Es ist empfehlenswert auch Puffer-Zeiträume einzuplanen um bei Notfallsituationen Zeit für entsprechende Reaktionen zu besitzen.



Gant-Diagramm mit Aufgaben und Zeitangaben

Integrationsphase

Als Integrationsphase wird die eigentliche Arbeits- bzw.

Umsetzungsphase im Rahmen eines Projekts bezeichnet. Zu diesem Zeitpunkt sollte die Planungsphase bereits vollständig abgeschlossen sein. Ihre Aufgabe als Projektmanager besteht nun darin, die einzelnen Arbeitsaufgaben zu überwachen, zu koordinieren und mit dem vorgegebenen Zeitplan zu vergleichen.

Dabei werden Sie bereits schnell feststellen, wie gut sich Ihre Planung in der Praxis verwirklichen lässt. An diesem Punkt müssen Sie ein besonderes Gespür entwickeln, denn in den wenigsten Fällen wird der Zeitplan exakt mit der Integrationsphase übereinstimmen. Es ist schwierig theoretische Kriterien anzugeben, wann das Projekt vollkommen außer Kontrolle gerät, denn in der Praxis sind die Pläne natürlich nie vollkommen exakt einzuhalten. Einige Aufgaben können schneller als geplant absolviert werden, andere Aufgaben benötigen unerwartet länger. Aber an dieser Stelle kommen Ihre Pufferzeiträume zu tragen, so dass Sie immer noch in der Lage sein sollten praktischen Problemstellungen entgegenzuwirken.



Die perfekte Zeitplanung
[Quelle: Scott Adams, Das Dilbert Prinzip]

Gefährlich wird die Integrationsphase jedoch dann, wenn Sie Zeit- oder unternehmenskritische Aufgaben eingeplant haben – wie beispielsweise die Umstellung eines zentralen Servers.

Steht das neue System nicht innerhalb des geplanten Zeitraums zur Verfügung kann dies schwerwiegende Folgen haben. Einerseits können gewisse weitere Aufgaben das neue System benötigen, so dass andere Teammitglieder schlichtweg blockiert sind. Andererseits kann es aber auch sein, dass eine Rückumstellung auf einen Notbetrieb ebenfalls nicht mehr möglich ist.

Für solche system- bzw. arbeitskritischen Umstellungen ist es deshalb unabdingbar Notfallpläne vorbereitet zu haben, um nicht nur die Ausfallzeiten zu minimieren, sondern ggf. auch sofort entsprechende Umsatzpläne bereitstellen zu können.

Wartung und Support

Haben Sie die Integrationsphase erfolgreich abgeschlossen sind Sie als Projektmanager allerdings noch nicht am Ende. Durch die Integrationsphase wurde ein bestehendes System erweitert, Mitarbeiter stehen neuen Betriebssystemen oder Anwendungen gegenüber, ggf. müssen Schulungen oder Einführungsveranstaltungen abgehalten werden.

Zu Ihren Aufgaben zählt nicht nur den geforderten Funktionskatalog umzusetzen, sondern auch sicher zu stellen, dass die gewonnenen bzw. geschaffenen Funktionen von den entsprechenden Personen oder

Diensten auch genutzt werden können.

Sie sollten sich auch über entsprechende Hardwareausfälle Gedanken machen und ggf. Ersatzteile parat haben bzw. **schnell** besorgen können.

Eventuell sind auch Wartungsverträge mit externen Dienstleistern abzuschließen. Hierbei ist insbesondere auf die notwendigen Reaktionszeiten zu achten. So bieten gewisse Hersteller einen 24h Vor-Ort Service an, um beispielsweise defekte Hardware innerhalb von 24 Stunden zu ersetzen.

Wenn Sie bis dato noch keine Dokumentation über die Vorgänge innerhalb des Projekts erzeugt haben, besteht an diesem Punkt zumindest noch die Möglichkeit, einen abschließenden Projektbericht zu erstellen.

In der Praxis müssten aber bereits während des gesamten Projektzeitraums zahlreiche Dokumente angefallen sein, die Sie nun noch einmal zusammenfassen und überarbeiten sollten. Diese Zusammenfassung können Sie dann älteren Projekten gegenüberstellen, um so Ihr eigenes Wissen und Vorgehen für die nächsten Projekte zu verbessern.

Zusammenfassung



Zum Thema Projektmanagement gibt es ein umfangreiches Sortiment an Quellen, Büchern, Checklisten, Erfahrungsberichten usw. In dieser Lektion haben Sie einen groben Einblick über die Grundlagen und Aufgaben im Rahmen des Projektmanagements erhalten.

Sollten Sie in der Praxis mit der Umsetzung eines Projekts betraut werden, empfehle ich Ihnen, sich aber dennoch, das ein oder andere Buch zu besorgen, um auf diese Weise einen tieferen Einblick in das Thema zu erhalten.

Planung und Konzepte

In dieser Lektion lernen Sie:

- Aufgaben im Rahmen einer Rechner/Systemanalyse
- Die in Netzwerkplänen verwendete Symbolik
- Generelle Netzwerkpläne und Konzepte



Dauer:
ca. 60-90 Min.

Planung und Konzepte



Geht es darum ein Netzwerk für ein Unternehmen zu planen, sind verschiedene Punkte zu berücksichtigen. Dazu gehört insbesondere eine klare Analyse der am Netzwerk beteiligten Geräte, sowie deren aktuelle und zukünftige Funktion. Hierbei ist darauf zu achten, dass Engpässe bereits in der Planung vermieden werden. So sollte prinzipiell jeder Netzwerkplan sowohl logisch als auch physikalisch erweiterbar sein, um zukünftige Anforderungen abzudecken.

Einen zentralen Punkt bildet dabei die Dokumentation! Obgleich in der Praxis in vielen Fällen nicht einmal ein Netzwerkplan vorhanden ist, gehört dies zu den elementaren Aufgaben im Rahmen einer vernünftigen Integration. Zudem sollten auch die einzelnen Aufgaben der Geräte festgehalten und ggf. Gefahrenpunkte markiert werden.

Systemanalyse

Unter Systemanalyse versteht man die detaillierte Analyse der am Netzwerk beteiligten bzw. angeschlossenen Geräte. Diese Geräte werden in der Regel in vier Kategorien aufgeteilt:

- **Workstations/Clients/Arbeitsplatzrechner**
Computer, die am Netzwerk angeschlossen sind, ihrerseits aber keine Dienste im Netzwerk anbieten, sondern lediglich auf Dienste innerhalb eines Netzwerks zugreifen.
- **Server-Systeme**
Computer, die an ein Netzwerk angeschlossen sind und zudem Dienste innerhalb des Netzwerks oder eines logischen bzw. physikalischen Bereichs zur Verfügung stellen.
- **Aktive Netzwerkgeräte**
Zu aktiven Netzwerkgeräten zählen alle Hardware-Geräte, die ihrerseits Dienste innerhalb eines Netzwerks zur Verfügung stellen. Dazu zählen unter anderem Hardware-Router, Netzwerkdrucker, Hardware-Firewall-Systeme, Hardware-Storage-Systeme, o.ä.
- **Passive Netzwerkgeräte**
Passive Netzwerkgeräte übernehmen lediglich eine Funktion innerhalb der physikalischen Ebene; hierzu zählen Hubs, Switches, Bridges und Repeater.



Die Unterteilung in diese vier Gruppen dient dazu, eine entsprechend sinnvolle Systemanalyse durchzuführen. Bei jeder Gruppe sind dabei unterschiedliche Punkte zu berücksichtigen und entsprechend zu dokumentieren.

Rechneranalyse

Die Rechneranalyse betrifft in erster Linie Arbeitsplatz- und Serversysteme. Für jeden am Computer beteiligten Rechner sollte eine Liste angefertigt werden, in der folgende Angaben enthalten sind:

- Eine detaillierte Auflistung der Hardware mit Angabe des Herstellers. Prozessor, MHz, Hauptspeicher, Motherboard, Festplatte und Festplattengröße, CD-ROM, Floppy, Monitor.
- Die Angabe des Beschaffungszeitpunktes
- Eine Auflistung der Hardware-Veränderungen incl. Zeitpunkt. Beispielsweise eine Erweiterung des Arbeitsspeichers, Einbau einer zweiten Festplatte, ...
- Zusätzliche Angaben über notwendige Zusatzhardware und deren Funktion, z.B. ISDN-Karte für Buchhaltung, Dongle.



In der Praxis werden hierzu entsprechende Dokument-Vorlagen verwendet, die vom System-Administrator erstellt und verwaltet werden. In vielen Fällen existieren jedoch firmeninterne Vorlagen, die bereits seit geraumer Zeit im Einsatz sind. In diesem Fall ist zu überprüfen, ob die oben genannten Punkte bereits verwendet werden. Ist dies nicht der Fall, ist eine Erweiterung der bereits vorhandenen Dokumente zu empfehlen.

Arbeitsplatzanalyse

Im Rahmen der Arbeitsplatzanalyse sind die Bedürfnisse an den Rechner festzustellen und ggf. zu überprüfen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass viele Arbeitsplatzrechner falsch oder gar überdimensioniert sind. Im ersten Schritt gilt es festzustellen, welches **Betriebssystem** verwendet werden soll bzw. verwendet werden muss. Darüber hinaus sollte man zukünftige Betriebssystementwicklungen mit einplanen, so dass der Arbeitsplatz auch über mehrere Jahre hinweg genutzt werden kann.

Im nächsten Schritt gilt es, eine Liste der für den **Arbeitsbetrieb notwendigen** Anwendungsprogramme zu erstellen. Die Systemanforderungen der Anwendungsprogramme in Kombination mit dem Betriebssystem dienen als Richtwert für eine minimale Hardwaredimensionierung.

Außerdem ist zu klären, ob der Arbeitsplatzrechner Netzwerkzugriff benötigt und ggf. auch eine Internet-Anbindung vorhanden sein soll. Letzteres ist besonders dann wichtig, wenn es darum geht ein zentrales **Sicherheitskonzept** für das Unternehmen zu erstellen. Internet-Rechner müssen in besonderem Maße geschützt werden. Auch sollte an diesem Punkt festgehalten werden, ob der Rechner lokal Daten speichert, die zentral gesichert werden müssen, um diese ggf. in ein **Sicherungskonzept** einzubinden.

In **jedem** Fall sollten Sie ein Gespräch mit der an diesem Gerät beschäftigten Person führen. Auf diese Weise werden Sie nicht nur hilfreiche Zusatzinformationen über Problemstellungen mit dem Arbeitsplatz erhalten, sondern können bei der Dimensionierung auch das Benutzerverhalten berücksichtigen.

Serveranalyse

Analog zu der Arbeitsplatzanalyse gilt es im ersten Schritt die Anforderungen an das Server-System zu prüfen und das entsprechende Server-Betriebssystem auszuwählen. Für eine

ausreichende Dimensionierung der Hardware sind dabei nicht nur die minimalen Anforderungen des Betriebssystems, sondern auch die entsprechende Netzlast zu berücksichtigen.

Es muss berücksichtigt werden, welche Funktionen bzw. Dienste im Netzwerk zur Verfügung gestellt werden. Dabei müssen alle auf dem Server zusätzlich geplanten Anwendungen bzw. Server-Dienste festgehalten und in die Systemanforderungen aufgenommen werden.

Bei der Netzlast ist zudem zu beachten, ob das Serversystem selbst Zugriff auf das Internet erhalten und auch nutzen wird. Dies wäre beispielsweise durch automatische Internet-Aktualisierungen von Virenschaltern der Fall, die das Netzwerk zusätzlich belasten. Ist geplant, Dienste weltweit im Internet anzubieten, muss dabei das zu erwartende Datenvolumen geschätzt werden. Entsprechende Hinweise hierzu sind in der Dokumentation entsprechender Serverdienste zu finden.

In jedem Fall müssen Sie sich über Datensicherheit und eine entsprechende Backup-Strategie Gedanken machen. Darauf werden wir aber noch im späteren Verlauf des Kurses eingehen!

Netzwerkanalyse

Wie Sie bereits in Modul „Grundlagen Netzwerk/Netzwerktechnik“ gesehen haben, werden Dienste innerhalb eines TCP/IP-Netzwerkes über bestimmte Ports angeboten. Dabei wird in der Regel das TCP oder das UDP-Protokoll verwendet. Wenn Sie die Arbeitsplatz- und Serveranalyse abgeschlossen haben, sollten Sie eine Liste der verfügbaren Ports und zugehöriger Dienste für jeden Rechner erstellen. Auf diese Weise können Sie überprüfen ob zusätzliche oder gar unnötige Dienste gestartet werden.

Ferner existieren **Port-Scanner** mit denen Sie innerhalb eines Netzwerkes nach angebotenen Diensten bzw. offenen TCP- bzw. UDP-Ports suchen können. Verfügen Sie über eine entsprechende Port-Liste können Sie diese mit der in der Netzwerkanalyse erstellten Liste vergleichen und auf diese Weise den Missbrauch innerhalb Ihres Netzwerk minimieren bzw. versteckte oder zusätzlich eingerichtete Dienste schnell identifizieren.

Port-Listen sollten Sie sowohl für Arbeitsplatz, als auch für Serversysteme erstellen!

Aktive Netzwerkgeräte

Da aktive Netzwerkgeräte Dienste über TCP oder UDP innerhalb eines TCP/IP-Netzwerkes anbieten, ist es auch hier notwendig eine entsprechende Port-Liste zu erstellen. Es ist hilfreich, sich regelmäßig auf der Seite des Herstellers über Updates bzw. BIOS-Patches zu informieren. Insbesondere aktive Netzwerkgeräte verfügen oftmals über Sicherheitslücken, die zu Missbrauch innerhalb des Netzwerkes führen können.



Passive Netzwerkgeräte

Passive Netzwerkgeräte werden in der Praxis kaum für Angriffe missbraucht. Da diese Geräte keine Dienste innerhalb des Netzwerks zur Verfügung stellen, ist auch keine Port-Liste zu erstellen. Es hat sich jedoch bewährt, die im Netzwerk befindlichen Geräte nicht nur zu katalogisieren, sondern mindestens ein bis zwei Ersatzgeräte vorrätig zu haben.

Der Ausfall eines zentralen Switches führt in der Regel zum Zusammenbruch des gesamten Netzwerkes, so dass in diesem Fall ein Ersatzgerät innerhalb weniger Minuten vorrätig sein sollte.

Sicherheitstechnisch sind diese Geräte kaum von Bedeutung. Die einzig derzeit bekannte Angriffsform dient dazu, die interne MAC-Tabelle eines Switches derart zu manipulieren, dass die gesamt anfallenden Datenströme über einen bestimmten Port gesendet und auf diese Weise abgehört werden können.



Zusammenfassung

Im Rahmen der Systemanalyse ist es notwendig eine umfangreiche Dokumentation über die im Netzwerk verwendeten Geräte zu erstellen. Dazu gehören die Arbeitsplatzanalyse, die Analyse der Serversysteme sowie eine umfangreiche Analyse der Netzwerkgeräte.

Eine besondere Bedeutung kommt der Netzwerkanalyse zu. Denn die umfangreiche Übersicht der angebotenen Dienste in Kombination mit den zugehörigen TCP/UDP Ports sorgt nicht nur dafür, dass Sie exakt wissen, welche Funktionen innerhalb ihres Netzwerks zur Verfügung stehen, sondern ist zugleich die Grundlage für entsprechende Sicherheitsmechanismen innerhalb des Netzwerkes.

Symbolik in Netzwerkplänen

Bei der Erstellung von Netzwerkplänen hat sich bis dato keine Norm etabliert; dennoch haben sich übliche Bezeichnungen für die Topologien, einzelner Geräte und Funktionalitäten eingebürgert. Diese gehen vorwiegend auf den Hard- und Netzwerkspezialisten CISCO zurück.

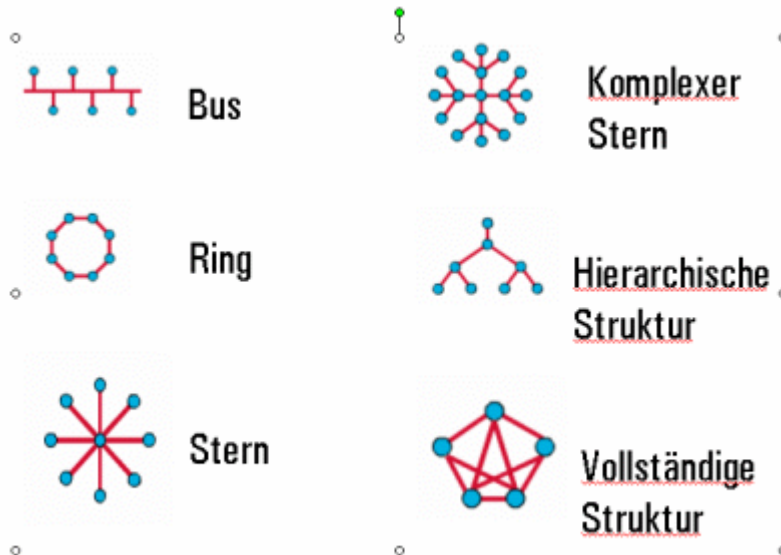


Bei der Gestaltung der Netzwerkpläne ist darauf zu achten, dass die logische und physikalische Struktur des Netzwerkes klar und deutlich zu erkennen ist. Ferner sollten alle Geräte bezeichnet und deren Funktion dargelegt werden. Bitte beachten Sie auch, im Netzwerkplan die entsprechenden TCP/IP-Informationen (Netzwerk, Netzmaske und Netzwerkadresse) festzuhalten. Findet eine automatische Adressvergabe über DHCP statt, so ist dies ebenfalls anzugeben.

Es hat sich bewährt, die Standard-Gateways innerhalb eines Netzwerksegments anzugeben, so dass auch bezüglich der Routing-Informationen keinerlei Unklarheiten auftreten.

Netzwerkstruktur/Topologie

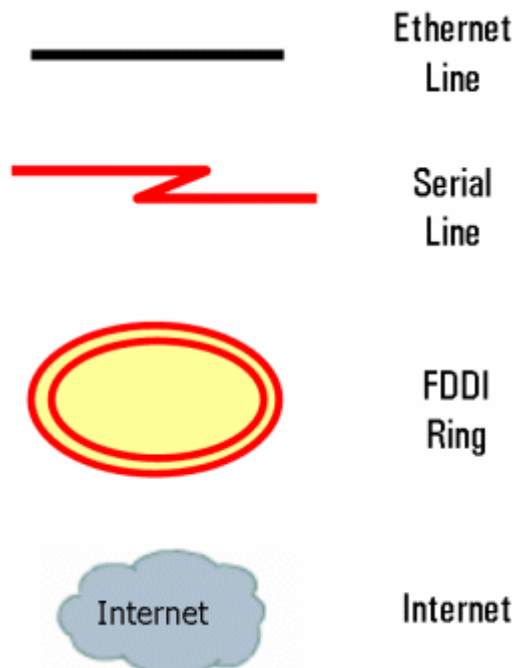
Sie haben bis dato die grundlegenden Topologien der Stern- und Busvernetzung kennen gelernt; insbesondere in größeren Netzwerksystemen und unter Berücksichtigung der Netzsegmentierung treten dabei natürlich auch hierarchische Strukturen in Kombination einer Bus- und Sternvernetzung auf. In der Praxis werden für die Verwendung der einzelnen Topologien folgende Symbole verwendet:



Symbolik für Netzwerktopologien

Verbindungen

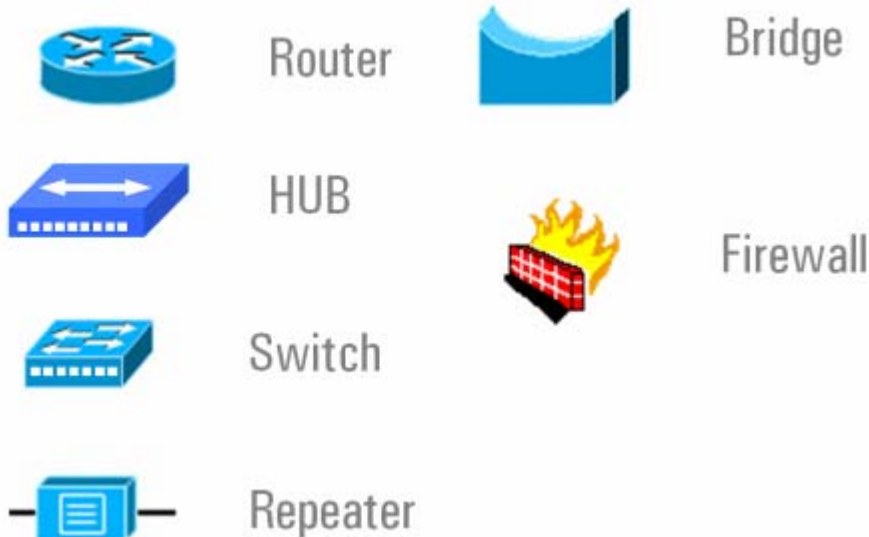
Im Rahmen der Kabelverbindungen sollten für die Ethernet-Kabel im Netzwerkplan zusätzlich die Kategorie angegeben werden. In der Praxis wird diese Angabe bei UTP-CAT5-Kabel jedoch weggelassen.



Symbolik für Kabel/Netzwerkverbindungen

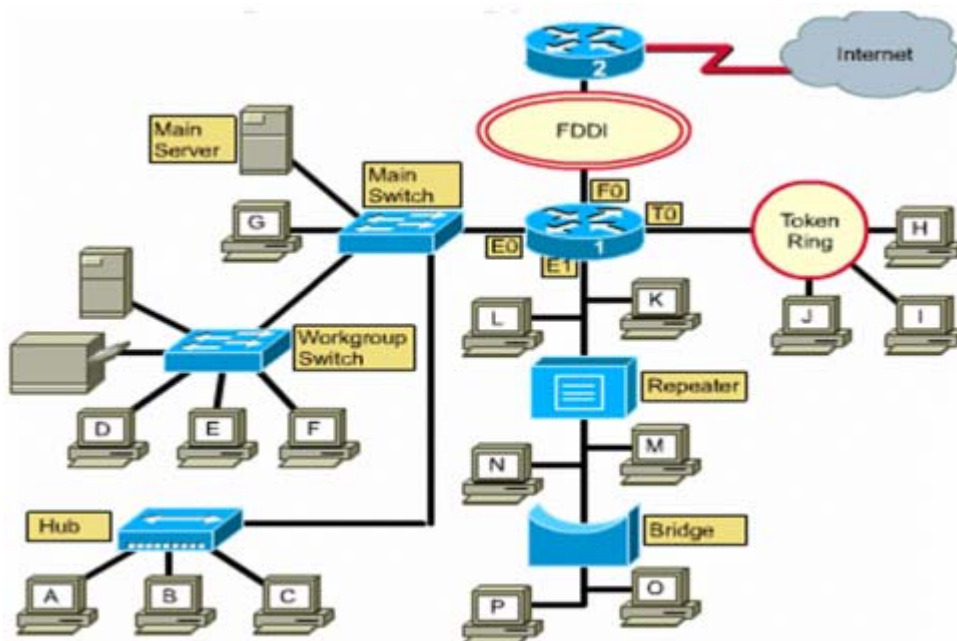
Netzwerkgeräte

In den Netzwerklänen sind die einzelnen Netzwerkgeräte zu spezifizieren. Es sollte für alle Geräte mit mehr als einem Netzanschluss, die Anzahl der insgesamt verfügbaren Ports angegeben werden. In der Praxis werden folgende Symbole verwendet:



Symbolik der einzelnen Netzwerkgeräte

Die Verwendung der Netzwerksymbole in einem komplexen Netzwerplan soll Ihnen anhand folgenden Beispielnetzwerks verdeutlicht werden. Dabei ist kritisch anzumerken, dass bei den Netzwerkgeräten (Switch, Hub) keine Angaben über die maximalen Ports gemacht wurden. Man sieht an diesem Beispiel jedoch deutlich, dass die einzelnen Arbeitsplatzrechner vollständig katalogisiert und nummeriert (A-O) wurden. Darüber hinaus wurden die einzelnen Netzwerksegmente (E0,E1, T0, F0) entsprechend bezeichnet.



Beispiel eines Netzwerplans

Software

Für die Erstellung von Netzwerkplänen existieren unterschiedliche Softwarepakete, um Sie bei dieser Arbeit zu unterstützen. Im einfachsten Fall können Sie auf Microsoft Power-Point zurückgreifen, um schnell und einfach einen Netzwerkplan zu erstellen.

Deutlich hochwertigere Ergebnisse erzielen Sie mit dem LAN CHARTER von Paraben Software. Das Programm ist zum Preis von knapp 100€ erhältlich. Zudem bietet der Hersteller unter <http://www.paraben.com/html/lan.html> eine 30-Tage Testversion zum kostenlosen Download an.

Microsoft Visio ist die absolute Profi-Software. Bei diesem Produkt handelt es sich um eine Software zu Erstellung von Diagrammen. Es verfügt über eine umfangreiche Symbol-Bibliothek und lässt sich äußerst vielseitig (Technische Zeichnungen, Organigramme, Zeit- und Aufgabenpläne, ...) verwenden. Mit ca. 500€ zählt das Produkt jedoch nicht gerade zu den preiswertesten.

Darüber hinaus existieren noch zahlreiche weitere Softwarepakete für die Erstellung von Netzwerkplänen, die im Wesentlichen dieselben Funktionalitäten, wie die bereits genannten Produkte bieten.

Netzwerkplanung

Unter Verwendung der bisher gelernten Symbolik findet die eigentliche Netzwerkplanung vollständig auf Papier bzw. unter Verwendung entsprechender Zusatzsoftware statt. Natürlich kann man kein allgemeines Schema angeben, um optimale Netzwerke zu erstellen. In jedem Fall ist dabei ein umfangreiches Wissen über das Einsatzgebiet, sowie eine Systemanalyse notwendig. Dennoch haben sich gewisse Grundmuster eingebürgert, die sich in fast allen Netzwerken verwenden lassen.

Einfache/flache Netzwerkstruktur

Im einfachsten Fall werden alle Netzwerkgeräte über einen einzigen Switch verbunden. Ist eine Internet-Anbindung notwendig wird zusätzlich ein Router in das Netzwerk integriert. Diese Struktur ist ausschließlich für Wahlverbindungen geeignet. Für eine permanente Internet-Verbindung ist sie nicht zu empfehlen. Dagegen sprechen vorwiegend sicherheitstechnische Überlegungen, da in der Praxis nicht alle angeschlossenen Rechner direkt aus dem Internet erreichbar sein sollten und somit durch eine Netzwerksegmentierung ein zusätzlicher Schutz gewährleistet wird.

Segmentierte/Hierarchische Netzwerkstruktur

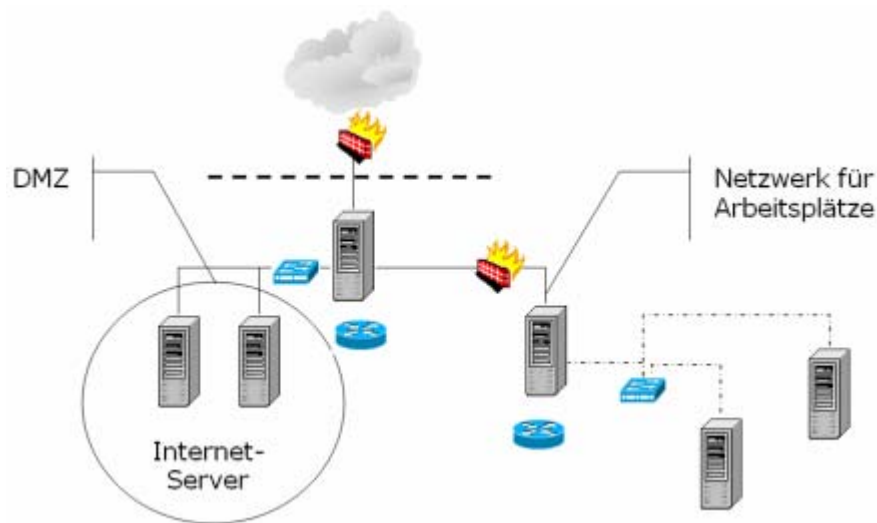
In den meisten Fällen findet man ein zwei- oder mehrfach-segmentiertes Netz, das in logische und physikalisch getrennte Bereiche aufgeteilt ist. Diese Trennung kann entweder vorgenommen werden, um den Zugriff auf gewisse Server bzw. Serverdienste bereits physikalisch zu unterbinden, die Netzlast durch anfallende Broadcasts zu minimieren oder die Serversysteme von den Arbeitsplatzrechnern vollständig abzutrennen.

Segmentierte/Hierarchische Netzwerkstruktur mit DMZ

Wenn das Netzwerk über eine permanente Verbindung an das Internet angeschlossen ist, wird in der Praxis eine segmentierte Netzwerkstruktur mit einem speziellen Bereich für die über Internet erreichbaren Server eingerichtet. Dieser Bereich sollte immer über eine Firewall abgesichert sein und wird auch als **demilitarisierte Zone** (kurz **DMZ**) bezeichnet.

DMZ:
demilitarisierte
Zone

Zudem wird ein interner Bereich für die Arbeitsplatzrechner eingerichtet, die ihrerseits zwar Internet-Zugriff erhalten, aber keine Dienste im Internet anbieten können. Nachfolgende Skizze soll diese Netzwerkstruktur verdeutlichen:



Beispiel eines segmentierten Netzwerkes mit DMZ

Zusammenfassung

In dieser Lektion haben Sie gelernt, was es bedeutet eine Systemanalyse innerhalb eines Netzwerkes vorzunehmen. Dazu gehören Arbeitsplatz und Serveranalyse, sowie eine umfangreiche Netzwerkanalyse. Sie haben die Symbolik für die Erstellung von Netzwerkplänen kennen gelernt und sollten in der Lage sein, Pläne unter Verwendung grundlegender Konzepte für ein Netzwerk zu erstellen.



Glossar

Administration	Verwaltung
Arbeitsplatzanalyse	Methodik zur Systemanalyse des Arbeitsplatzes. Enthält eine Aufstellung der notwendigen Anwendungen und berücksichtigt das verwendete Betriebssystem.
Demilitarisierte Zone (DMZ)	Ein durch ein Firewall-System geschützter Bereich, indem sich Serversysteme befinden, die ihrerseits Internet-Dienste anbieten. Dieser Bereich ist physikalisch und logisch vom restlichen Netzwerk abgetrennt.
Integration	Herstellung eines Ganzen aus mehreren Einzelteilen
Kooperation	Zusammenarbeit
Netzwerkanalyse	Methodik zur Systemanalyse der am Netzwerk befindlichen Geräte. Enthält eine Port-Liste zur Übersicht der angebotenen Dienste.
Port-Liste	Eine Liste der Angebotenen Dienste incl. zugehörigen TCP/UDP-Ports. Im Rahmen der Netzwerkanalyse zu erstellen.
Port-Scanner	Spezielles Softwaretool um innerhalb eines Netzwerks nach angebotenen Diensten bzw. offenen Ports zu scannen.
Projekt	Ein Projekt ist eine einmaliges Vorhaben zur Durchführung einer speziellen Aufgabe
Rechneranalyse	Methodik der Systemanalyse. Enthält eine umfangreiche Aufstellung der verwendeten Hardware sowie vorgenommene Veränderungen.
Serveranalyse	Methodik der Systemanalyse. Enthält eine Aufstellung der notwendigen Anwendungen sowie der im Netzwerk angebotenen Dienste. Darüber hinaus sollte eine Analyse der durchschnittlichen Netzauslastung und eine entsprechende Backup-Strategie enthalten sein.
Strategie	Längerfristiger Plan zur Erreichung eines Zieles, der versucht, äußere Faktoren und Reaktionen zu berücksichtigen und das weitere Vorgehen darauf einzurichten.
Support	Kundendienst zur Betreuung bei Problemen
Systemanalyse	Grundlegende Methodik zur Analyse der am Netzwerk beteiligten Geräte und Systemhardware.