

Kai-Oliver Detken,
Evren Eren

Extranet

VPN-Technik zum Aufbau sicherer Unternehmensnetze

 ADDISON-WESLEY

An imprint of Pearson Education Deutschland GmbH

München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam

Einleitung in die Thematik

Die explosionsartig steigenden Teilnehmerzahlen des Internet haben seit Mitte der 90er Jahre zu einer erhöhten Akzeptanz bei Unternehmen und Institutionen geführt. Stand das Internet bis 1993 noch als Forschungsnetz im Vordergrund, so werden seitdem immer mehr kommerzielle Anwendungen und Projekte wahrgenommen. Durch die Notwendigkeit großer Unternehmen, flexibler auf schnell wachsende und sich stetig ändernde Märkte zu reagieren, hat man auch hier die Vorteile des Internets erkannt und seitdem versucht, die Struktur in die eigene Infrastruktur bis hin zu Geschäftsprozessen zu übernehmen. Durch das Outsourcing ergaben sich die Anforderung dezentrale Organisationsstrukturen effektiv miteinander zu verbinden. Das Internet als global gewachsenes Netz war und ist das ideale Werkzeug, um diese Anforderung umzusetzen. Neben dem Begriff des Intranets, der für den Einzug der Internettechnologie in die Unternehmen steht, taucht seit kurzem der Begriff des Extranet auf, der über die Grenzen des lokalen Netzes (LAN) unterschiedliche Standorte miteinander über das Internet verbindet. Hieraus kann, neben einer effektiven Kommunikationsplattform innerhalb eines global verteilten Unternehmens, ein virtuelles Unternehmen entstehen, welches auf keinerlei hierarchische Beschränkungen Rücksicht nehmen muss bzw. keiner rechtlichen Grundlage unterliegt. Damit steht die Flexibilität eines Unternehmens ganz oben auf der Liste der Vorteile, die für die Einführung eines so genannten Extranets und damit für den Aufbau eines sicheren Unternehmensnetzes über die physikalischen und rechtlichen Grenzen hinaus steht.

Anbindung der Unternehmen an das Internet ist heute ein Muss

1.1 Abgrenzung der Technologien

Die wachsende Bedeutung der Dezentralisierung von Geschäfts- und Produktionsprozessen, begleitet von Outsourcing und internationalen Kooperationen erfordert flexible und globale Informations- und Kommunikationsstrukturen und -prozesse. Es werden so genannte virtuelle Organisationen gebildet, die ein Höchstmaß an Flexibilität und Effizienz erfordern. Eine vir-

Technologische Abgrenzung des Extranet

tuelle Organisation, die kontextspezifisch definiert und gebildet werden kann, stellt hohe Anforderungen an die Informationslogistik, da eine kommunikationsintensive Kooperation zwischen einer Vielzahl von meist geographisch verteilten Projektbeteiligten notwendig ist. Hinsichtlich der komplexen Strukturen wächst die Bedeutung von virtuellen Netzen bzw. Unternehmensnetzen (Virtual Private Networks bzw. Corporate Networks). Zu diesem Zwecke werden Corporate Networks (CNs) eingesetzt, die eine Integration der privaten Netze der im Verbund agierenden/operierenden Organisationen anstreben. Diese Netze sind üblicherweise LANs, ISDN-Nebenstellenanlagen oder Intranets (falls man Internettechnologien- und Anwendungen im LAN einsetzt) über Einrichtungen der öffentlichen Netze (WAN) wie z. B. Frame Relay, ISDN oder Mietleitungen. In diesem Unterkapitel soll nun geklärt werden, wie diese unterschiedlichen Elemente zusammenspielen und wie man die Begriffe definieren kann und sollte, da es an einer einheitlichen Spezifikation fehlt.

1.1.1 Internet

Entwicklung des Internet

Die Entwicklung des Internet beruht auf den Anfängen des ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) und entstand 1969 durch die militärischen Forschungen der DARPA (Defense Advanced Research Project Agency). Sinn des ARPANET war es, die Gültigkeit der Kommunikationstechnik mit der Bezeichnung Packet-Switching zu überprüfen. Weiterhin sollte die Zuverlässigkeit der Datentechnik erhöht, die Übermittlungsqualität verbessert und die Kosten verringert werden. In heterogener Netzumgebung setzte man neue Protokolle in unterschiedlichen Rechnerplattformen ein. Militärisch versprach man sich, durch diese heterogene Struktur das Netz unempfindlich gegen jegliche Art von Netzausfall zu machen, also auch gegen mögliche atomare Gegenschläge. Die gesammelten Erfahrungen hatten dabei später großen Einfluss auf eine Vielzahl von Datenübertragungstechnologien im LAN-, MAN- und WAN-Bereich. Der Nachfolger des ARPANET ist das Internet, welches heute das größte heterogene Datennetz der Welt darstellt. Das Internet besteht aus einem Zusammenschluss von geographisch getrennten Datennetzen, die über Router und Gateways miteinander verbunden sind. Die Koordination der Entwicklung neuer Internetprotokolle wird von der Internet Engineering Task Force (IETF) vorgenommen.

Grundsätzliche Funktionsweise

Die Funktionsweise ist die folgende: Die unterschiedlichen Netzknoten werden durch Rechner abgebildet, die Inter Message Processor (IMP) genannt werden und durch fest geschaltete Kanäle miteinander verbunden

sind. Ist eine direkte Verbindung zweier Netzknoten nicht möglich, müssen andere Netzknoten hinzugezogen werden. Eine Nachricht, die auf diese Weise von Ausgangsnetzknoten über einen oder mehrere Zwischennetz-knoten bis zum endgültigen Ziel übertragen werden soll, wird in jedem Netzknoten zunächst vollständig zwischengespeichert. Falls anschließend ein geeigneter abgehender Kanal frei wird, findet eine Weiterleitung der Nachricht statt. Dieses Verfahren wird Store-and-Forward genannt. Abbildung 1.1 veranschaulicht ein solches Netz. Der logische Aufbau des Knotens B ist dabei mit seinen durch einen Bus verbundenen Nachrichtenpuffern im Detail dargestellt.

Das Internetprotokoll (IP) hat durch neue Dienste und die grafische Benutzeroberfläche World Wide Web (WWW) eine weite Verbreitung gefunden. Dies beinhaltet exponentiell steigende Anwenderzahlen, die sich durchaus negativ auf den vorhandenen Adressraum, die Datensicherheit und die Zugriffsdatenrate auswirken. Der Übergang vom Forschungsnetz zum kommerziellen Dienstanbieter ist hingegen längst vollzogen. Das Internet ist zum Universalnetz expandiert, welches man in vielen Unternehmen zum Datenaustausch, Informationsgewinn und/oder als preiswerte Möglichkeit des Nachrichtenaustausches (E-Mail) nutzt. Aus diesem Grund muss man Sicherheitsmechanismen implementieren, die den Geschäftsaustausch im Internet fördern und unterstützen.

Das WWW stellte neue Möglichkeiten dar

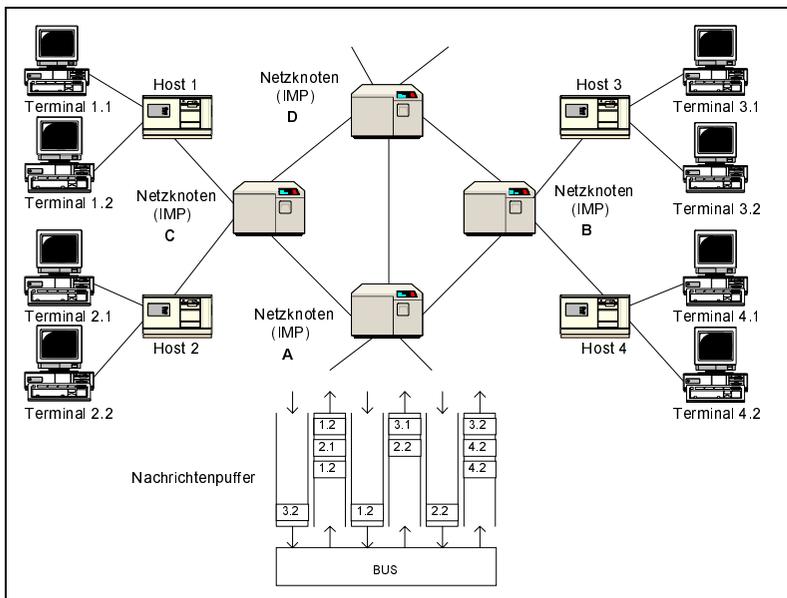


Abb. 1.1
Rechnernetz nach dem Store-and-Forward-Prinzip

Das WWW entwickelte sich aus den Forschungsarbeiten des CERN Das World Wide Web, 1989 aus einem Projekt des CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) entstanden, war der Versuch ein Hypertext-System zu schaffen, um Informationen auf der ganzen Welt auszutauschen. Hypertext ist eine Methode der Informationspräsentation, bei der ausgewählte Wörter im Text jederzeit erweitert werden können, um weitere Informationen zu einem Begriff zu liefern. Diese Wörter sind Verbindungen zu anderen Dokumenten, so genannte Links. Der Benutzer kann somit durch einen Mausklick auf einen Link beliebige andere Dokumente auf der ganzen Welt anfordern. Von dieser Querverbindungen zwischen den Dokumenten stammt auch der Name Web, da ein dichtes Netz von Verbindungen zwischen den Dokumenten entsteht. Die Möglichkeit von einem Dokument zu einem beliebigen anderen Dokument zu springen, bis man die benötigte Information gefunden hat, bezeichnet man als »Netsurfen«.

Basis für das WWW ist das Internet Die Basis für das World Wide Web bildet das Internet, das durch den weltweiten Verbund von Rechnernetzen die Infrastruktur liefert, eine spezielle Beschreibungssprache für die Dokumente, ein Übertragungsprotokoll zum Austausch der Dokumente und eine spezielle Art der Adressierung der Dateien bzw. Dokumente. Das Internet bietet dem Benutzer verschiedene Dienste, die jeweils auf unterschiedlichen Protokollen basieren, u. a.

- ▶ E-Mail elektronische Post
- ▶ News Diskussionsforen
- ▶ FTP einfache und schnelle Datenübertragung
- ▶ Gopher ein Informationsdienst

Einfaches Interface für jedermann Das WWW sollte dem Anwender alle Informationen des Internet zugänglich machen, insbesondere die bestehenden Dienste des Internet integrieren und somit ein einheitliches Interface für die unterschiedlichen Dienste realisieren.

HTTP als Transportbasis Basierend auf dem Client/Server-Prinzip kann ein Benutzer mit einem speziellen Client-Programm (für alle gängigen Plattformen verfügbar) Dokumente und Informationen von einem Rechner, genannt Server, anfordern. Dabei werden die Dienste des Internet im Kommunikationsprotokoll integriert und können mittels einer benutzerfreundlichen Oberfläche genutzt werden. Das Kommunikationsprotokoll HTTP (Hypertext Transport Protocol) basiert auf dem standardisierten, offenen TCP/IP-Protokoll (Transport Control Protocol/Internet Protocol) des Internet.

HTML als Beschreibungssprache Weiterhin bietet die WWW-eigene Beschreibungssprache HTML (Hypertext Markup Language) eine einfache Integration von Layoutinformationen, Grafiken und Sound und die Möglichkeit, mittels Formularelementen

(Schaltflächen, Listen, Auswahlfelder etc.) eine Interaktion mit dem Benutzer herzustellen. Aufgrund der einfachen Integration verschiedener Medien spricht man auch von einem Hypermedia-System.

HTML-Dokumente werden auch als »Pages« bezeichnet und können mit Hilfe einer Adresse angesprochen werden. Diese Adresse gibt das Protokoll des entsprechenden Dienstes (beim WWW: HTTP), den Rechnernamen, den Verzeichnisnamen und den Dateinamen an. Server, die das HTTP-Protokoll verwenden, bezeichnet man auch als WWW-Server und die Client-Programme als Browser.

Aus Anwendersicht ist der WWW-Browser sehr einfach zu bedienen. Durch Eingeben einer Adresse hat der Benutzer Zugriff auf ein Dokument, ausgehend von diesem Dokument kann den Links zu anderen Dokumenten durch einen Mausklick auf den entsprechenden Verweis gefolgt werden. Links können auf weitere HTML-Dokumente, Grafiken, Textdateien, FTP-Server oder Gopher-Server zeigen. Zu den meisten Themen existieren Listen, die wiederum Links zu einem speziellen Thema sammeln und auflisten. Der Begriff »Homepage« hat sich etabliert und bezeichnet die Startseite eines Unternehmens oder einer Person. Die Homepage zeigt also eine Übersicht der verfügbaren Dokumente, also eine Art Inhaltsverzeichnis.

*Browser für neue
Benutzungsmöglichkeiten*

*Einfache Bedienung
ist der Schlüssel*

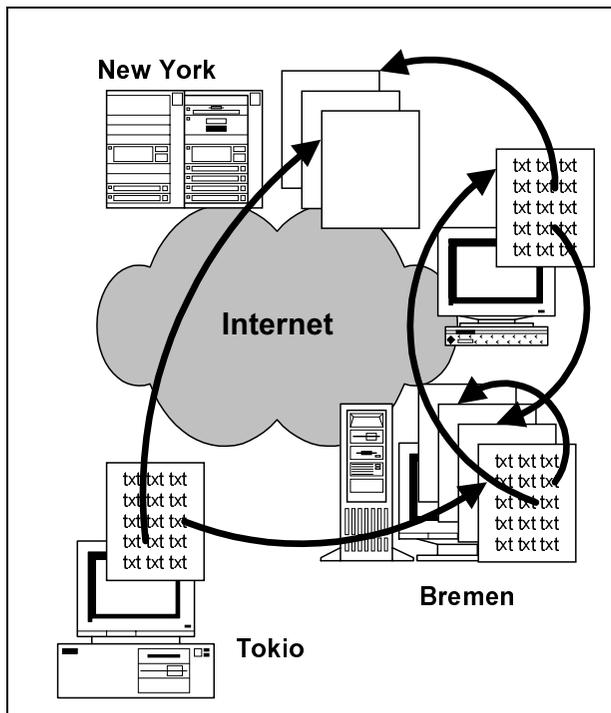


Abb. 1.2
WWW-Kommunikation über das Internet

Hohe Flexibilität Die Flexibilität der WWW-Technologie führt zu einer einfachen, intuitiv zu bedienenden Oberfläche, womit der Benutzer Informationen auf der ganzen Welt abrufen kann. Das WWW wurde zu der beliebtesten Benutzeroberfläche für das Internet und erlebte ein gewaltiges Wachstum. Die Gründe dafür sind unter anderem:

- ▶ einfache, intuitive Bedienung
- ▶ nahtlose Integration der anderen Internetdienste
- ▶ die Multimedia-Unterstützung
- ▶ die Verwendung von offenen Standards
- ▶ Plattformunabhängigkeit
- ▶ die Verbreitung von PCs, LANs und Modems

Offene Standards Der wichtigste Punkt aus Benutzersicht ist allerdings die leichte, intuitive Bedienung und für die Entwickler die Verwendung von offenen Standards, aus der sich u. a. auch die Plattformunabhängigkeit ergibt.

Hohe Anpassbarkeit Durch die weite Verbreitung hat sich die TCP/IP-Protokollfamilie als Quasistandard herauskristallisiert. Flexibilität, Plattformunabhängigkeit und Kostenvorteile werden auch weiterhin den Erfolg dieses Protokolls sicherstellen. Gebühren lassen sich durch IP einfacher erfassen (z. B. IP Accounting in Routern) und Broadcast-Sendungen (Ansprechen aller Stationen) werden weitestgehend vermieden, wodurch geringere Kosten im WAN-Bereich entstehen. Zusätzlich ist die Netzstruktur fast beliebig den Kundenwünschen entsprechend erweiterbar.

Lücken in der Standardisierung werden gerne verschwiegen Allerdings gibt es auch Lücken in der Standardisierung, die allzu gerne von den Herstellern und Lieferanten verschwiegen werden. So sind im Billing & Accounting keine detaillierten Abrechnungsmechanismen wie in der Telekommunikation vorhanden. Auch lassen sich Sicherheitslücken ausmachen, da es versäumt wurde diese von Anfang an zu implementieren. Auch aus diesem Grund ist dies ein zentrales Thema dieses Buchs. Weiterhin fehlt es an Qualitätsstandards, um Garantien für das Internet hinsichtlich der Daten festzulegen. Man könnte noch weitere Probleme aufführen, die alle in diesem Buch angesprochen werden. Die IETF arbeitet schon an den Lösungen für die Probleme dieser Art.

1.1.2 Intranet

Das Intranet verändert die internen Unternehmensprozesse Auf dem Weg ins Informationszeitalter haben viele Unternehmen erkannt, dass sie wesentliche interne Veränderungen vollziehen müssen, um im globalen Wettbewerb zu bestehen. Eine steigende Informationsdichte und die daraus resultierende Notwendigkeit, diese Informationen zu verwalten,

bedürfen eines professionellen Managements von Informationen. Die Weiterentwicklung von Workstations und Mainframe-Rechnern zu vernetzten Personalcomputern hat die Aufgaben und die Verantwortung der Informationstechnologie (IT) bedeutend verändert. Probleme, die aus einem gestiegenem Wettbewerbsdruck, sinkenden Produktlebenszyklen und einer immer kürzeren Zeitspanne bis zum Markteintritt resultieren, können nur mit größten Anstrengungen von den Unternehmen bewältigt werden. Die schnelle Produktion, Verarbeitung und Verteilung von Informationen ist so zu einem bedeutenden Produktionsfaktor geworden.

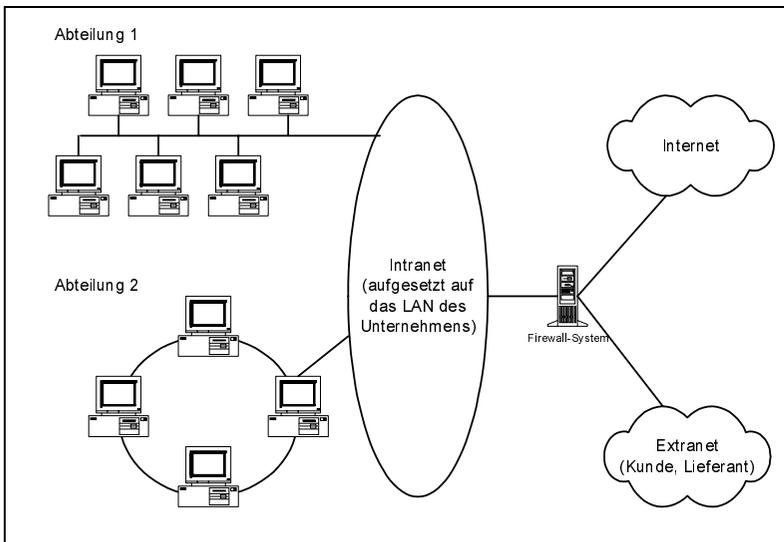
Innerhalb kürzester Zeit hat sich der Begriff Intranet zu einem der beliebtesten Wörter in der IT-Welt entwickelt und nur wenige Unternehmen denken nicht über den Aufbau eines Intranets nach. Die Zahl der Unternehmen, die die Internettechnologie im eigenen Unternehmen zum Aufbau eines leistungsstarken Informations- und Kommunikationssystems (IuK-System) nutzen, liegt in Deutschland mit ca. 54 Prozent noch deutlich hinter den USA (63 Prozent).

Für das Intranet gibt es keine zweckmäßige Definition, weshalb der Begriff anhand von zwei Beschreibungen erklärt werden soll:

- ▶ Das Intranet beinhaltet die Verwendung von Internettechnologie innerhalb eines Unternehmens, welches durch ein internes Netzwerk, basierend auf einer offenen Web-Technologie, weiterverbreitet wird.
- ▶ Der Ausdruck Intranet bezieht sich auf die Anwendungen, welche auf Internettechnologie basieren und interne Geschäftsprozesse abbilden.

Das Intranet hat sich im LAN durchgesetzt

Beschreibung des Intranet



*Abb. 1.3
Typischer Aufbau
eines Intranet*

Intranet-Definition Das Intranet ist also ein Netzwerk, das auf Basis der Internettechnologie eine leistungsfähige Infrastruktur für Informationsaustausch, Kommunikation und Applikationen innerhalb eines Unternehmens bildet. Es kann als das informations- und kommunikationstechnische Rückgrat einer Unternehmung angesehen werden. Im Gegensatz zum Internet, bei dem alle Daten weltweit für jedermann verfügbar sind, werden Intranets durch Firewalls vor Zugriffen aus dem Internet abgeschottet. Somit ist es nur autorisierten Personen möglich, auf das Intranet eines Unternehmens zuzugreifen. Hierbei kommt es jedoch nicht auf die räumliche Nähe des Mitarbeiters zum Unternehmen an. Es besteht die Möglichkeit, über das World Wide Web (WWW) auf das Unternehmensnetz zuzugreifen. Dabei wird der Zutritt zum Intranet über eine Zugangsberechtigung (Passwort) geregelt.

Vorteile Ein weiterer Vorteil der Internettechnologie besteht in der Vernetzung einzelner Unternehmensbereiche. So können die lokalen Netzwerke (Local Area Network, LAN) unterschiedlicher Abteilungen, unabhängig von ihrer geographischen Lage, durch das WWW miteinander verbunden werden (siehe Abbildung 1.3).

Einsatzpotenziale Das Einsatzspektrum des Intranet ist weit gefächert, da es auf der vergleichsweise einfachen Client-Server-Technologie beruht. Diese Technologie basiert auf den beiden folgenden Komponenten:

1. Dem Server, dessen Hauptaufgabe im Ausliefern von Dokumenten besteht. Auf ihm sind alle Dateien im HTML-Format abgespeichert und können vom Benutzer angefordert werden.
2. Dem Client, der aus einem Arbeitsplatzrechner besteht, auf dem Internet- bzw. Intranetprogramme und Kommunikationsvorgänge ablaufen.

Browser vereinfachen die Kommunikation Zur Übertragung und Darstellung der HTML-Dateien sowie der Anwendung proprietärer Applikationen bedarf es jetzt nur noch einer Client-Software, dem so genannten Browser. Das Intranet wird durch seine vielfältigen Einsatzmöglichkeiten auch als Querschnittstechnik bezeichnet. Es bietet jeder Unternehmung, branchen- und größenunabhängig, eine überall verfügbare, leicht zu implementierende Informations- und Kommunikationstechnik. Flache Hierarchiestrukturen werden gefördert und kleinere Unternehmen können informationstechnologisch mit größeren, meist besser ausgestatteten Unternehmen gleichziehen. Große Unternehmen hingegen besitzen ein Instrument, mit dem sie sich flexibel auf zukünftige Märkte einstellen können. Des Weiteren können Kooperationen durch virtuelle

Organisationsformen eingegangen werden. Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Intranets, gepaart mit den vergleichsweise geringen Kosten für Aufbau und Wartung, bieten entscheidende Produktivitätsvorteile. Der Einsatz des Intranet kann folgende Bereiche umfassen:

- ▶ Bereitstellung geeigneter Unternehmensinformationen
- ▶ Help-Desk-Informationen
- ▶ Telefonbücher, Adressen, Produktlisten, die elektronisch durchsucht werden können
- ▶ Zugang zu unternehmensweiten Datenbanken
- ▶ Distribution von News und Softwareupdates
- ▶ Einsatz der E-Mail-Funktion, die im WWW wie auch unternehmensintern eingesetzt werden kann
- ▶ die Einbindung proprietärer Anwendungen, wie Workflow-Management- und Groupware-Systemen

1.1.3 Extranet

Neben dem Intranet gewinnt auch das Extranet immer mehr an Bedeutung für die Unternehmen. Es kann als eine Vernetzung des Intranets mit einem identifizierten Partner definiert werden. Extranets tauschen ihre Daten über das Internet aus und können als Erweiterung des unternehmensinternen Netzes angesehen werden. Somit entsteht eine unternehmensübergreifende Kommunikationsbasis, die den Informationsfluss zwischen einer Unternehmung und seinen Kunden und Lieferanten beschleunigt.

Das Extranet gewinnt immer mehr an Bedeutung

Somit ist ein Extranet im Grunde nur ein Intranet, welches nach außen (über die eigenen Unternehmensgrenzen hinweg) hin operiert bzw. geöffnet ist. Dementsprechend kann man es auch mit den Begriffen Corporate Network (CN) und Virtual Private Network (VPN) vergleichen. Extranets beinhalten aber immer die Verwendung der Internettechnologie sowie die Einbeziehung von externen Partnern, im Gegensatz zu VPNs und CNs. Das heißt, es werden in jedem Fall Internetdienste und Protokolle verwendet, was bei den anderen beiden Begriffen explizit angegeben werden müsste, sowie Lieferanten oder Kunden mit einbezogen. Für die Verbindung der einzelnen Außenstellen wird dabei ein Tunnel verwendet. Der Begriff Tunnel beschreibt allgemein eine Technologie, mit deren Hilfe sichere, private Verbindungen für Netzapplikationen über ein öffentliches, unsicheres Medium zwischen abgesetzten Netzwerken und/oder einzelnen PC-Arbeitsplätzen zu einem zentralen Datennetz aufgebaut werden

Extranet ist eine Erweiterung des Intranet

Anforderungen Um Extranets für ein Unternehmen umzusetzen, müssen eine Reihe von Anforderungen bedacht werden, die sich in folgende Punkte aufgliedern lassen und in diesem Buch konkreter untersucht werden:

- ▶ Verfügbarkeit
- ▶ Sicherheit
- ▶ Skalierbarkeit
- ▶ Quality-of-Service
- ▶ Mobilität
- ▶ Netzwerkmanagement
- ▶ Accounting/Billing
- ▶ Migrationsfähigkeit/Integrierbarkeit

Vorteile eines Extranet Diese Anforderungen muss jedes Unternehmen an ein Extranet stellen, wenn es effektiv, kostensparend, sicher und leistungsfähig eingesetzt werden soll. Dieses Buch wird sich mit Anforderungen, Strukturen, Aufbau und Betrieb von Extranets auseinandersetzen, um die Vorteile und den Nutzen darzustellen. Zusätzlich werden anhand von Beispielen Realisierungsmöglichkeiten in Forschungs- und Industrieprojekten behandelt. Hinzu kommen Übersichten von Herstellern und Anbietern im Extranet-Umfeld. Dabei gilt es zu beachten, dass es kein Patentrezept für die Integration von Extranets in bestehende Unternehmensnetze und Kommunikationsabläufe gibt, sondern immer eine individuelle Anpassung vorgenommen werden muss.

1.1.4 Gründe für den Aufbau eines Extranet

Motivation für den Extranet-Aufbau Die Gründe für den Aufbau eines Extranet für ein Unternehmen sind mit den heutigen Strukturen und den damit verbundenen Anforderungen verbunden. Das Zusammenwachsen von Sprach- und Datendiensten sind ein weiterer Motor für die Verbreitung einer verteilten Telekommunikations- und Informationsinfrastruktur. Auf dem Weg in die Informationsgesellschaft und zu globalen Netzen wie das Internet sind daher Lösungen gefragt, die den steigenden Bedarf nach Flexibilität, Erreichbarkeit und Connectivity abdecken. Der Aufbau eines Extranet löst die Kommunikationsengpässe von verteilten Unternehmen bzw. mit dem Kunden oder Distributor. Der Austausch von Daten wird so mit Hilfe des Internet möglich, um den steigenden Anforderungen des Kunden gerecht zu werden.

Die Vorteile des Einsatzes von Internet als Transportnetz zeichnen sich aus durch:

Vorteile für das Unternehmen

- ▶ **Hohe Flexibilität:** günstiger und flächendeckender Zugang
- ▶ **Nutzung eines offenen Standards:** TCP/IP ist der De-facto-Standard und das Transportprotokoll des Internet.
- ▶ **Hohe Durchdringung und Akzeptanz:** Die rasante Entwicklung und Anerkennung – 30% aller Industrieunternehmen in Deutschland nutzen das Internet als geschäftliches Kommunikationsmedium – des Internet und der darauf basierenden Anwendungen begünstigt heute die Investition in IP-Lösungen für jegliche Art von Kommunikation
- ▶ **Einfaches Management:** Bei vermaschten Unternehmensstrukturen ist der Aufwand für das Management zwischen den Unternehmenseinheiten sehr gering – Sterntopologie statt Netztopologie. Das Internet ist als Low-cost Public Network und Shared Medium ein ideales Backbone.
- ▶ **Globale Verfügbarkeit:** weltweite Präsenz
- ▶ **Flexibilität der ISPs:** Das Internet bietet eine hohe Flexibilität, da verschiedenste ISPs über so genannte Peering-Points miteinander verbunden sind.

Die Bedeutung des Extranet-Marktes ist in den steigenden Ausgaben für VPNs zu erkennen. Nach Infonetics Research betragen 1997 die Ausgaben für VPNs ca. 200 Millionen Dollar und haben eine jährliche Zuwachsrate von 100%. Das bedeutet eine jährliche Zuwachsrate von 70% für den Informationssicherheitsmarkt. Das Internet ist bereits integraler Bestandteil der Telekommunikationsinfrastruktur in 100 Ländern mit 40 Mio. Nutzern (3 Mio. in Deutschland) und einem Wachstum von 10% pro Monat (Deutschland 23%).

Bedeutung des Extranet-Marktes steigt

1.1.5 Begriffsbestimmungen

Bislang wurden zwischen verteilten Unternehmensnetzen Corporate Networks (CNs) über Leased Lines aufgebaut, da diese Realisierungsmöglichkeit die einfachste und bislang einzige Methode für eine Firma darstellte, mit ihren Außenfilialen in Kontakt zu treten. Diese Lösung beinhaltete ein hohes Maß an Sicherheit, da die Leitungen über herkömmliche Provider oder Carrier gemietet wurden und eine garantierte Bandbreite eingehalten werden konnte. Allerdings war und ist diese Lösung auch mit sehr hohen Kosten verbunden, da Mietkosten monatlich anfallen und ein Management durchgeführt werden muss, um die Verfügbarkeit garantieren zu können. Hinzu kommt, dass eine Flexibilität praktisch nicht gewährleistet ist, da die

Corporate Network (CN)

Leitungen explizit geschwenkt oder hinzugenommen werden mussten, um neue Filialen anzubinden. Die Forderung nach mehr Mobilität erschwerte zusätzlich die Integration in ein bestehendes CN, da man das Zusammenwachsen von Mobil- und Festnetz nicht bedacht hatte. CNs waren zudem auch noch nur als abgeschlossenes System zu betreiben, da nur Lösungen für gleiche Netzstrukturen geschaffen wurden. Die Realität sieht aber heute ganz anders aus: heterogene Netze spiegeln die heutige Netzlandschaft wider, die durch die Einführung von Standards möglich geworden sind. Aufgrund der bestehenden Standards ist man deshalb heute bestrebt, offene Systeme zu implementieren, um auch für zukünftige Entwicklungen vorbereitet zu sein.

Corporate Networks sind sehr kostenintensiv CNs bieten als geschlossene Einheiten Sicherheit und garantierte Bandbreite, sind aber sehr kostenintensiv. Die Kosten schlagen sich besonders im Management der Netzkomponenten (Betrieb und Wartung) nieder. Ein weiterer Nachteil ist die mangelnde Flexibilität in der Anbindung von neuen Partnern nach Bedarf. Jede neue Geschäftsbeziehung würde automatisch eine neue physikalische Verbindung bedeuten. Darüber hinaus wächst der Bedarf an externen mobilen Einheiten bzw. Nutzern, was die Kosten und das Management für die Einrichtung der privaten Einwählpunkte (Dial-up Access) an beliebigen Orten in die Höhe treibt. Ein weiterer Sachverhalt ist die heterogene Systemlandschaft der Unternehmensnetze – die unterschiedlichen Teilsysteme wie Betriebssysteme, Mainframe und Desktop müssen konvergieren und interoperieren, sodass nur »offene« IuK-Lösungen Bedeutung haben können. Aufgrund der Inkompatibilitäten zwischen derzeitigen VPN-Lösungen unterschiedlicher VPN-Anbieter besteht noch die Gefahr von Monopolabhängigkeiten.

Virtual Private Network (VPN) Ein weiterer Begriff der im Zusammenhang mit dem Internet immer wieder auftaucht, ist der des Virtual Private Network (VPN). Ein VPN kann man dabei als logisches Netz definieren, welches für eine geschlossene Benutzergruppe etabliert wird. Die Dienstleistungen werden über ein öffentliches Netz erbracht, wobei der Anwender die Verbindungen als sein privates Netz betrachtet. VPNs werden heute vornehmlich als die Realisierungsform von Corporate Networks (CNs) großer Unternehmen angesehen. Dabei gibt es unterschiedliche Möglichkeiten ein VPN zu etablieren. Über Leased Lines oder Festverbindungen im analogen oder digitalen Telefonnetz lassen sich eigene VPNs, die man auch als CNs bezeichnet, aufbauen. Dabei steht meistens nicht die Nutzung von Leistungsmerkmalen im Vordergrund, sondern Einsparungsmöglichkeiten. Eine Realisierung

von VPNs im Festnetz kann durch so genannte Intelligente Netze (IN) erfolgen oder durch Vermittlungsstellen-Kopplung wie das beispielsweise bei dem Produkt der Deutschen Telekom AG (DTAG) Centrex der Fall ist. Zusätzlich lassen sich VPNs im Mobilfunkbereich genauso realisieren wie im Festnetzbereich. Eine Integration von TK-Anlagen in das VPN kann dabei jedoch ohne Fixed-Mobile-Integration nur realisiert werden, wenn die TK-Anlage direkt oder virtuell in das Mobilfunknetz integriert wird. Hier kommt es zu einer Konvergenz auf Dienstebene mit Mailsystemen, Nummerierungsplan, Remote Access, Home und Mobile Office. Somit lassen sich VPNs für unterschiedliche Kundenanforderungen umsetzen.

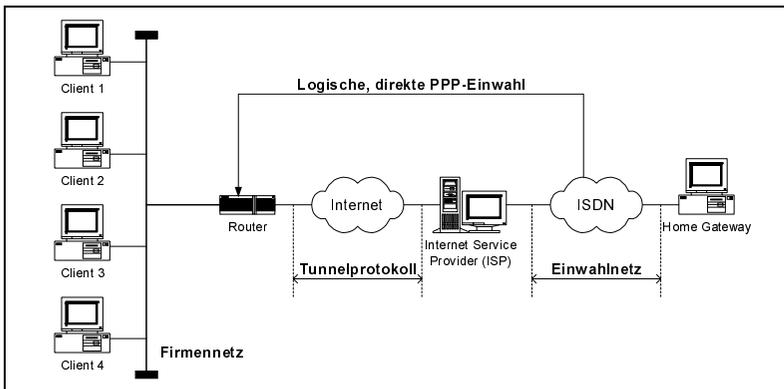


Abb. 1.4
Aufbau eines
Extranet über ein
Tunnelprotokoll

Im Gegensatz dazu steht der Ansatz, IP-VPNs über das ungesicherte öffentliche Internet zu etablieren. Hier hat die Schaffung eines Zugangs zum Firmennetz mit der notwendigen Sicherheit und Funktionalität die oberste Priorität, damit kein Unterschied zum direkten Anschluss ans Firmennetz auftritt. Weitere wichtige Merkmale sind Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Performance, Transparenz und Kosteneffizienz, die für eine Remote Access VPN-Lösung sprechen.

*IP-VPNs beziehen
das Internet ein*

Von rund 800 Millionen Dollar im Jahr 2001 auf 2,3 Milliarden Dollar in 2003 wird nach einer Studie der International Data Corporation (IDC) der europäische Markt für IP-VPNs anwachsen. Service-Provider richten sich mit IP-basierten VPNs an Firmen, die ihre Standorte weder über das öffentliche Internet noch über kostspielige Frame-Relay- und ATM-Dienste verbinden möchten. Ein Pluspunkt von IP-VPNs ist, dass über diese künftig neben Daten auch Sprache übertragen werden kann. Weitere Vorzüge sind die gute Skalierbarkeit und die vielfältigen Zugangstechniken. Allerdings weisen IP-Netze im Vergleich zu ihren Pendanten auf Basis von ATM und

*VPNs werden
einen hohen
Verbreitungsgrad
besitzen*

Frame-Relay noch eine Reihe von Schwachpunkten auf, so die Experten. So seien beispielsweise die Verfahren für die Reservierung von Bandbreite unausgegoren. Auch was die Garantie einer bestimmten Verfügbarkeit oder Leistungsfähigkeit eines Dienstes angeht, erreichen IP-basierten Services noch nicht das Niveau der Konkurrenten.

Problemfelder Weitere Problemfelder sind die Sicherheit und das mangelhafte Zusammenspiel von IP-VPN-Komponenten unterschiedlicher Hersteller. Sie empfehlen, dass der Anwender ein IP-VPN zunächst für weniger kritische Aufgaben nutzen sollte, beispielsweise für den File-Transfer. Erst nach Abschluss dieser Testphase sei es angebracht, dem VPN unternehmenswichtige Prozesse anzuvertrauen.

Verbesserungspotenziale Ein großes Verbesserungspotenzial im Markt für Virtual Private Networks (VPNs) hat die Unternehmensberatung Frost & Sullivan ermittelt. 500 europäische Großunternehmen, die entweder VPN-Nutzer sind oder planen, dies zu werden, bescheinigten den Anbietern Mängel in wesentlichen Punkten:

- ▶ Produktanpassung
- ▶ Kundenbetreuung
- ▶ Produktinnovationen

Der Markt befindet sich derzeit noch in der Entwicklungsphase Dass sich der Markt bisher immer noch in der Entwicklungsphase befindet, zeigt sich in den gegenwärtigen Bedürfnissen der Kunden. Der Studie zufolge stehen derzeit grundlegende Faktoren wie Preis, Verfügbarkeit des Dienstes, Zuverlässigkeit und Sicherheit im Vordergrund. Mehrwertfunktionen wie direkter PC-Zugang zu Telefonnetzen, abteilungsweise aufgeschlüsselte Abrechnung und Konvergenz von Daten und Sprache sowie von drahtloser und drahtgebundener Kommunikation spielen heute noch keine entscheidende Rolle für den Absatz von VPNs. Dies solle sich jedoch innerhalb der nächsten zwei Jahre ändern. Als wichtigste VPN-Anbieter nennt die Studie die Firmen AT&T, Unisource, Cable & Wireless, Concert, Equant, Global One, IBM, Infonet und MCI Worldcom.

Extranet In diesem Zusammenhang fällt auch häufig der Begriff des Extranet. Dabei ist, wie schon gesagt, ein Extranet im Grunde nur ein Intranet, welches nach außen (über die eigenen Unternehmensgrenzen hinweg) über das Internet kommuniziert. Dementsprechend kann man es mit den Begriffen CN und VPN fast gleichgesetzt werden. Extranets beinhalten aber, im Gegensatz zu VPNs und CNs, immer die Verwendung der Internettechnologie. Das heißt, es werden in jedem Fall Internetdienste und Protokolle

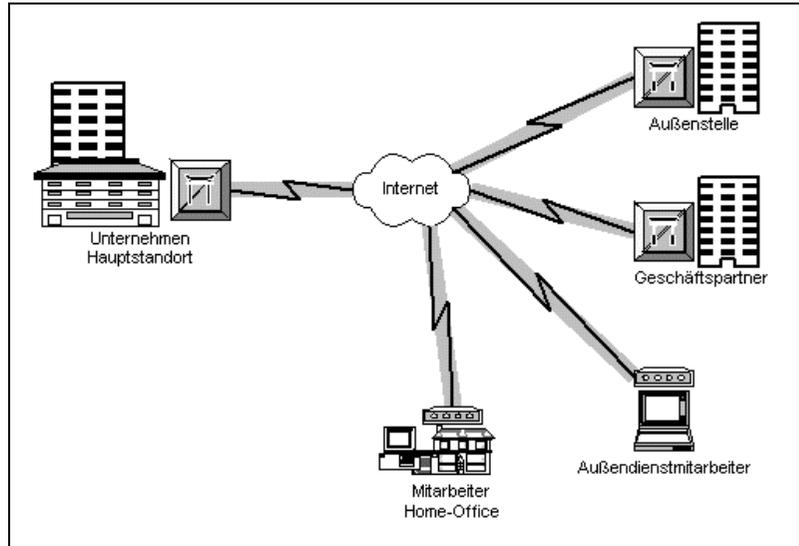
verwendet, was bei den anderen beiden Begriffen explizit angegeben werden müsste. Hinzu kommt, dass Extranets die Einbeziehung von Lieferanten und Partnern in das Unternehmensnetz beinhalten; für die Verbindung der einzelnen Außenstellen wird dabei ein Tunnel verwendet. Der Begriff Tunnel beschreibt allgemein eine Technologie, mit deren Hilfe sichere, private Verbindungen für Netzapplikationen über ein öffentliches, unsicheres Medium zwischen abgesetzten Netzwerken und/oder einzelnen PC-Arbeitsplätzen zu einem zentralen Datennetz aufgebaut werden.

Die Nutzungspotenziale von Extranets gegenüber privaten Netzen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

*Nutzungspotenziale
von Extranets*

- ▶ Extranets bieten die Möglichkeit zu enormen Kosteneinsparungen.
- ▶ Kundengewinnung und -bindung erfordert schnelle und einfache Mechanismen für Informationsverarbeitung und Kommunikation.
- ▶ Der Aufbau eines Extranets löst die Kommunikationsengpässe von verteilten Geschäftsprozessen, wie beispielsweise in Produktion und Logistik.
- ▶ Durch die Ausweitung des Unternehmensnetzes auf die Integration externer oder geschlossener (definierbarer und gestuft authentisierter) Benutzergruppen (wie Handelspartner, Lieferanten, Zulieferer oder ausgewählte Kunden) eröffnet neue Arten der effizienten Geschäftskommunikation
- ▶ Auch durch die flexible Einbeziehung von mobilen Mitarbeitern (z.B. Außendienstmitarbeitern) oder die Anbindung von Telearbeitsplätzen in bestehende firmeninterne Informations- und Kommunikationsstrukturen wird der Informationsaustausch erheblich gefördert, Entscheidungswege verkürzt und somit ein flexibleres Agieren am Markt möglich.
- ▶ Auch »kleine« Geschäftspartner können kostengünstig in die Wertschöpfungskette integriert werden, was bei VPN zu kostenintensiv bzw. bei privaten Netzen technisch aufwändig war.
- ▶ Ein Extranet begünstigt viele Bereiche in Organisationen und Unternehmen, wie Produktion, Angebotsbearbeitung, Bestellvorgänge, Auftragsabwicklung, Verkauf, Kundendienst, After-Sales, Projektmanagement, Aus- und Weiterbildung, Informationsteilung usw.
- ▶ Extranets sind die zukünftige Netzplattform für Business-to-Business- (B2B) sowie Business-to-Customer- (B2C, d.h. E-Commerce) Kommunikation

Abb. 1.5
Globaler Aufbau eines
Extranets



Unsicherheitsfaktoren hemmen die Verbreitung

Seit 1999 installieren Firmen und Behörden verstärkt Extranets, um Kosten zu sparen und Außenstellen, Kunden oder Partner über das Internet ans Unternehmensnetz anzubinden. Einige Faktoren sprechen allerdings noch gegen den Einsatz von Intranets oder Extranets:

- ▶ mangelnde Sicherheit
- ▶ Probleme bei der Netzwerkadministration
- ▶ Einsatz unausgereifter Techniken
- ▶ Komplettlösungen sind kaum vorhanden
- ▶ schwierige Integration von Anwendungen
- ▶ Mangel an globalen Verzeichnissen
- ▶ Schwächen bei der Replizierung von Daten

Schwachpunkte werden gegenwärtig beseitigt

Diese Schwachpunkte werden gegenwärtig beseitigt, insbesondere mit Hilfe neuer Standards. Ein Beispiel dafür ist IPsec, eine Norm für die sichere Datenübertragung; die Arbeiten an diesem Standard sind noch nicht abgeschlossen. Nicht zufriedenstellend geregelt sind unter anderem die Verschlüsselung und die Authentifizierung. Zudem kann die Performance bei Einsatz von IPsec-Implementierungen drastisch sinken, wenn es sich um reine Software-Implementierung handelt. Bei Hardware-Unterstützung werden momentan 60-90 Mbit/s (z.B. Newbridge- und Cisco-Lösung) erreicht.

Weiterhin ist eine Internet Key Exchange (IKE) -Plattform nach RFC-2409 notwendig, um eine Schlüsselverwaltung durchführen und die Information nur einer bestimmten Benutzergruppe zur Verfügung stellen zu können. Die TeleSec (<http://www.telesec.de>) stellt bereits heute Zertifikate für sichere Verschlüsselung her. SSL ist heute kein großes Thema mehr, da es nur TCP-Verbindungen verschlüsselt und applikationsabhängig ist. IPsec ist auch in Windows 2000 bereits vorhanden und ist in der IETF als der Sicherheitsstandard gekennzeichnet worden. Im ATM-Bereich gibt es ebenfalls einen ersten Standard, der auf die Verschlüsselung und Authentifizierung eingeht. Dies ist für High-Speed-Netze einzigartig und ermöglicht Echtzeitverschlüsselung auf Hardware-Basis. Hinzu kommt, dass unabhängig von der Anwendung verschlüsselt wird, sodass der Benutzer in seiner Arbeitsweise nicht eingeschränkt wird.

*Internet Key
Exchange-
Plattformen
bilden sich*

1.2 Anwendungsgebiete und Bedarf

Die zunehmende Dezentralisierung und Globalisierung von Unternehmen sind starke Motoren für die Verwendung und Implementierung von Extranets. Hinzu kommt die steigende Konvergenz von Sprache und Daten. Da eine erhöhte Flexibilität bei den sich schnell entwickelnden Märkten erforderlich ist, stellt sich im Grunde nur die Frage nach den Anforderungen an ein Extranet und nicht mehr nach den Vor- und Nachteilen – der Bedarf für eine solche Kommunikationsstruktur ist in jedem Fall vorhanden.

*Dezentralisierung
und Globalisierung
stellen neue
Anforderungen*

1. An erster Stelle steht dabei natürlich die gewonnene Flexibilität eines Unternehmens, welches nun in der Lage ist, Kundenanfragen und Kundenwünsche schneller, effizienter und globaler abzudecken, als dies bislang der Fall war. Dabei stellt ein wichtiger Punkt die mögliche Sicherheit einer solchen logischen Infrastruktur dar, weil die Kommunikation immerhin über ein ungesichertes Netz stattfindet. Das TCP/IP-Protokoll wurde vor ca. 30 Jahren nicht für eine sichere Kommunikation geschaffen. Neue Mechanismen und Protokolle müssen diese in heterogener Umgebung garantieren.
2. Die Integration von Sprache und Daten wird zunehmend den IuK-Markt beherrschen. Beispiel für die Wichtigkeit dieser Konvergenz ist die Übernahme von Bay Networks von Nortel, die gleichermaßen Internet-, Netzwerk- wie Telekommunikations-Know-how in einem Unternehmen vereinen. Weitere Fusionen in dieser Größenordnung werden folgen.

Flexibilität

*Sprach-/Daten-
integration*

- Mobilität* 3. Weiterhin steht heute neben der Integration von Sprache und Daten die Mobilität stark im Vordergrund. Der Teilnehmer möchte nicht mehr zwischen dem Fest- und Mobilfunknetz unterscheiden, wenn er auf die Unternehmensdaten oder Dienste und Applikationen zugreift. Er ist im Gegenteil nicht an Gebundenheit des Ortes oder geringe Übertragungsraten bzw. schlechte Sprachqualität interessiert. Ziel ist es, ungebunden von Ort und Zeit mit der Firma oder dem Kunden in Kontakt zu treten.
- Performance* 4. Das heißt, die Performance spielt ebenfalls eine bedeutende Rolle. Hiermit ist auch die Qualität gemeint, in der der Teilnehmer in der Lage ist, mit einer Gruppe zu kommunizieren.
- Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit* 5. Die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Dienste und Anwendungen stehen dabei auch ganz oben auf der Wunschliste der Anforderungen. Bei Einsatz eines Netzwerkmanagement-Systems kann die Verfügbarkeit stark angehoben werden.
- Transparenz und Kosteneffizienz* 6. Die Transparenz und Kosteneffizienz muss dabei natürlich auch berücksichtigt werden. Um dies zu erfüllen muss ein geeignetes Accounting und Billing implementiert sein, das genaue Abrechnungen zulässt bzw. die eigenen Kosten ständig überprüft, um sich nicht aus dem Kostenrahmen zu bewegen.
- Offenes System* 7. Weiterhin muss ein Extranet als offenes System realisiert werden, welches zukünftige Entwicklungen berücksichtigt. Da momentan der Schwerpunkt klar auf dem Internetprotokoll (IP) liegt, ist der Einsatz von TCP/IP als Quasistandard zu bezeichnen. Hier werden auch zukünftig Entwicklungen stark vorangetrieben, um das Internet als Dienst-Integrationsplattform zu etablieren.

1.2.1 Wachstum des Extranetmarkts

- Dienstumsätze und Wachstum* Die Dienstumsätze mit sprachbasierten VPNs in Deutschland sollen nach Dataquest weiterhin stark zunehmen: 175 Mio. waren es bereits 1999! Die Prognosen der Dataquest gehen davon aus, dass eine weitere Steigerung stattfindet (269 Mio. im Jahr 2000, 377 Mio. im Jahr 2001 und 489 Mio. im Jahr 2002). Zusätzlich wird die Verbreitung von Extranets, den datenbasierten VPNs, ebenfalls stark ansteigen. Zwar nutzen bereits 30% der Unternehmen in Deutschland das Internet für eigene Präsentationszwecke aus, jedoch nutzen nur wenige Firmen momentan die Möglichkeiten eines Extranets. Hier wird es zu einem starken Wandel kommen, wenn das Internet die Sicherheitshürde überwunden hat.

Demnach wird es laut Dataquest zu einer Konvergenz von Netz- und Dienstplattformen kommen. Das heißt, bekannte Dienste werden auf alternativen Plattformen eingesetzt und neue, kombinierte Multimedia-Dienste wie Videokonferenzen, E-Mail über das Handy, IP-Telefonie, LAN-LAN-Verbindungen, Homebanking, Telelearning, Multimedia-Service und Shopping werden verfügbar sein. Dann werden durch sinkende Tarife die Dienste in den Vordergrund treten.

Konvergenz von Netz- und Dienstplattformen

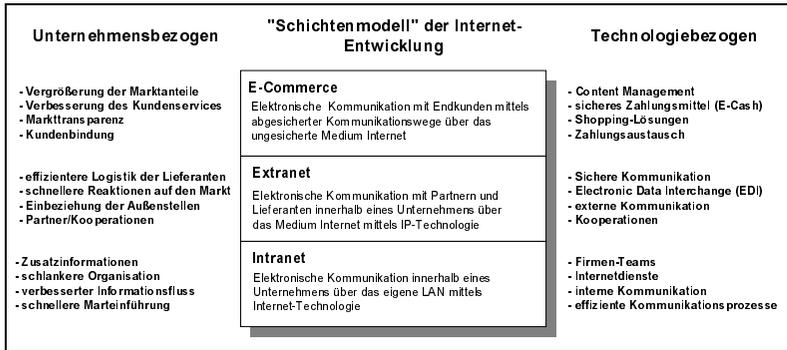


Abb. 1.6 »Schichtenmodell« der Internet-Entwicklung

Abbildung 1.6 zeigt die Abgrenzung des Intranet von einem Extranet bzw. der Anwendung E-Commerce. Neue Anforderungen des Marktes bzw. neue Anwendungen erfordern ganzheitliche Ansätze in der Informations- und Telekommunikationsstruktur. Die Vorteile bei der Kommunikation und Ausnutzung der Dienste eines Intranet werden in ein Extranet übernommen und für die Realisierung eines Virtual Private Network (VPN) umgesetzt. Dadurch können nicht nur die eigenen Mitarbeiter effizient Informationen miteinander austauschen, auch externe Unternehmensstandorte und Kooperationspartner profitieren davon. Zusätzlich werden in absehbarer Zeit Märkte für E-Commerce entstehen, die den Kunden in das Szenario integrieren werden.

Abgrenzung Intranet zu Extranet

1.2.2 Sicherheit

Die Verfügbarkeit eines Netzes spielt heute für ein Unternehmen eine wesentliche bzw. entscheidende Rolle und besitzt die höchste Priorität gegenüber anderen Anforderungen. Die Nichtverfügbarkeit eines Netzes und die Verzögerungen in der Informationsverarbeitung sind aus unternehmerischer Sicht untragbar, da sie monetäre und rechtliche Auswirkungen haben und dadurch immense Verluste für das Unternehmen bedeuten können. Eine hohe Systemverfügbarkeit erfordert die redundante und aus-

Sicherheit spielt eine zentrale Rolle

fallsichere Auslegung von Komponenten, um geringe Ausfallzeiten garantieren zu können. Ein Extranet ist dabei in jedem Fall ein sog. Single-Point-of-Failure, wenn einzelne Netzpunkte wie Netzübergänge, Server, Firewall oder Router ausfallen. Dies muss in jedem Fall ausgeschlossen werden.

Anbindung an einen ISP Üblicherweise wird eine Verbindung über das öffentliche Netz der Telekom bzw. eines alternativen Carriers zum nächsten Anschlusspunkt eines Diensteanbieters (Service Provider) aufgebaut, über den dann mittels geeigneter Protokolle die Kommunikation realisiert wird. Dabei kommen entweder Telefonwählleitungen mit Modems, ISDN-Wählverbindungen, X.25-Verbindungen oder unterschiedliche Typen von Standleitungen (Festverbindungen, DDV) zum Einsatz. Die Anschlusspunkte (Point-of-Presence bzw. POP-Zugangspunkt) sind ihrerseits untereinander und mit den internationalen Netzen so verbunden, dass eine transparente Kommunikation mit den anderen Teilnehmern ermöglicht wird. Durch dieses breite Spektrum an Zugangsmöglichkeiten und einer entsprechend hohen Flächendeckung mit homogener Netzstruktur wird eine globale Verfügbarkeit erreicht. Die Internet Service Provider (ISP) stellen eine eigene Infrastruktur untereinander bereit, die mit Peering Points ausgestattet sind. In einem Peering schalten Provider eigene Router in einem LAN zusammen und tauschen dort die Erreichbarkeit ihrer Netze aus. An einem Peering Point wechseln die Daten von einem Provider-Netz in das eines anderen Providers. Die Provider sind Mitglied im DE-NIC und RIPE. Das DE-NIC ist die organisatorische GmbH mit der Aufgabe, alle DE-Domänen zu verwalten. Das RIPE, mit dem Sitz in Amsterdam, ist hingegen für Europa zuständig. Die Provider beantragen beim RIPE Netze und geben diese weiter an die POPs. In den Peering Points werden die Netze den anderen ISPs bekannt gegeben. Nationale Peerings zwischen ISPs werden über CIX, europäisch über D-GIX, transatlantisch über GIX oder große Carrier vorgenommen.

1.2.3 Zugriffsschutz und Verschlüsselung

Ein Extranet muss Zugriffsschutz und Verschlüsselung bieten Da das Extranet als Erweiterung des Intranet über die Organisationsgrenzen hinweg anzusehen ist, ist die Sicherheit wesentlich bei der Entscheidung für den Einsatz von Extranets. Bei der Nutzung des Internet als Netz kommt diesem Sachverhalt eine besondere Bedeutung zu, da unternehmensinterne Informationen öffentlich zugänglich werden können. Sicherheit ist besonders kritisch für Organisationen wie Banken und Finanzinstitutionen, die das Netz zur Transaktion von hohen Geldsummen nutzen. Mangelnde Sicherheit in Systemen, Netzen und beim Transport von vertraulichen Daten sind bisher das größte Hindernis. Bei einer Umfrage der von Security

Dynamics Technologies gaben 80% der Netzwerkmanager an, dass mangelnde Sicherheit des Internet die größte Einsatzbarriere für Extranets darstellt. Das Computer Emergency Response Team (CERT) zeichnet regelmäßig Angriffe auf und stellt diese Aufzeichnungen über das Internet zur Verfügung (<http://www.cert.org>). Die am häufigsten festgestellten Angriffe waren dabei das IP-Spoofing und Packet Sniffing. Wesentliche Kriterien für ein notwendiges Sicherheitskonzept ist daher die Identifikation von Sicherheitslücken in Betriebssystemen und Applikationen, des TCP/IP-Protokolls sowie unterschiedlichen Angriffstechniken. Dabei muss ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt werden, um das Unternehmen innerhalb eines Extranet absichern zu können. Angefangen von einem Kommunikationsprofil und der Aufnahme der physikalischen und logischen Infrastruktur, sind folgende Punkte einzubeziehen:

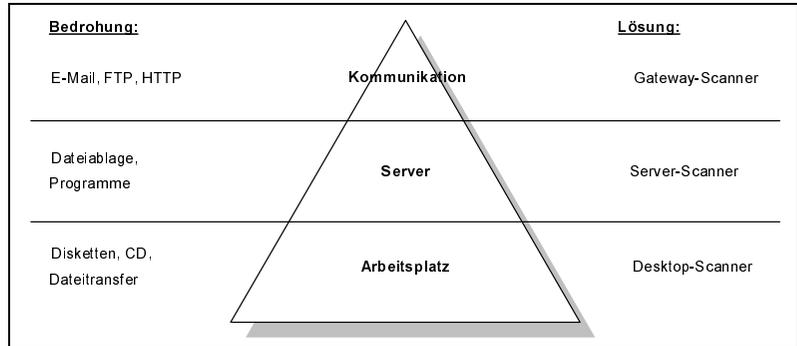
- ▶ Betriebssicherheit
- ▶ Remote Access Points
- ▶ Analyse des Sicherheitsgrads des Extranet im Unternehmen
- ▶ Analyse der Sicherheitslücken
- ▶ Anforderungen an das Netzwerk
- ▶ Firewall-Konzeption für Zugangskontrolle
- ▶ Verschlüsselungssysteme und Authentifizierung
- ▶ Virens Scanner

Um die Datensicherheit gewährleisten und Angriffe zurückverfolgen zu können, müssen Mechanismen wie Authentifizierung (Nachprüfbarkeit von Benutzern und Daten) und Integrität (Nachprüfbarkeit bzw. Identifikation von Manipulationen der originären Daten) sowie Vertraulichkeit (Datenverschlüsselung) in einem Intranet bzw. Extranet unbedingt eingesetzt werden. *Datensicherheit*

Um bei Außenarbeitsplätzen die Sicherheit zu erhöhen, muss der Zugangsschutz von Laptops erhöht werden (z. B. durch Smart Cards). Biometrische Verfahren (z. B. Fingerabdruck) werden den Zugangsschutz weiter erhöhen und die Identifikation des Benutzers ermöglichen. Beispiele wurden bereits auf den CeBIT-Messen 1999 und 2000 vorgestellt. Telearbeit wird immer mehr Einfluss auf das Geschäftsleben haben. Der Begriff der Telearbeit lässt sich dabei in Heimarbeit, alternierende und mobile Telearbeit, Satellitenbüros sowie Nachbarschaftsbüros unterteilen. Zugangsnetze sind GSM (mobil) und ISDN/PSTN (Festnetz, Sprache) sowie X.25 (Festnetz, Daten). In den USA besitzen bislang bereits 51% der Unternehmen solche Arbeitsplätze. In Deutschland liegt man hinter dieser Zahl mit 7% allerdings weit zurück. *Telearbeitsplätze sicher einbinden*

Hierbei liegt das Problem klar an der abwartenden Haltung, fehlenden Risikobereitschaft und nicht ausreichenden rechtlichen Definition der Telearbeit. Dadurch wird allerdings auch ein Innovationsvorsprung klar verspielt.

Abb. 1.7
Virenbedrohung
und Schutz



Mobilität einbeziehen

Mobile Anbindungen sind heute gefragt, um Außendienstmitarbeiter effektiv einbeziehen zu können. Dies muss aber unter der Beachtung der gleichen Sicherheitsstandards erfolgen wie bei Festnetzverbindungen. Stand der Dinge bei der Kommunikation über E-Mail sind die nicht kompatiblen Protokolle S/MIME und OpenPGP. Das IETF standardisiert beide Verfahren unabhängig voneinander. Außerdem gibt es den PEM-Standard, der ebenfalls angewendet wird. Die PGP-Information wird allerdings inzwischen bei den US-Behörden abgelegt, da der Firmeninhaber gewechselt hat.

Gefährdung durch unsachgemäße Behandlung

Gefährdungen sind Diebstahl des Systems, Zugriff Unbefugter auf Unternehmensdaten, unkontrollierter Aufbau der Verbindung, nicht getrennte Verbindungen und das Eindringen in Rechnernetze über Kommunikationskarten. Maßnahmen zur Minimierung der Risiken bei Telearbeitsplätzen ist die Festlegung von Rahmenbedingungen, die die Aufbewahrung dienstlicher Unterlagen und Datenträger, Regelungen des Transports etc. einbegreifen. Dabei ist die Schulung der Außendienstmitarbeiter wichtig, da nicht akzeptierte Maßnahmen keinen Wert besitzen. Weiterhin muss eine Authentifizierung erfolgen. ISDN bietet hierbei CLIP und COLP sowie Callback. Ebenfalls kann PAP/CHAP eingesetzt werden. Der Weg zur Schaffung einer Sicherheitslösung muss sehr strukturiert erfolgen: Analyse, Konzeption, Realisierung und Betrieb.

Angriffsmöglichkeiten

Angriffstypen:

1. **Viren:** Befallen Programme und verbreiten sich über diese weiter, indem sie meist den ausführbaren Code des Kernel modifizieren. Wird das infizierte Programm ausgeführt, versucht das Virus, weitere Programme zu infizieren.

2. **Würmer (Worms):** Breiten sich in einem Netz selbständig von Knoten zu Knoten aus, ohne jedoch andere Programme zu infizieren und richten im Allgemeinen keinen Schaden, außer einem erhöhten Verbrauch der Ressourcen, an.
3. **Trojanische Pferde (Trojan Horses):** Programme, die von Benutzern ausgeführt werden, und dabei an Stelle der gewünschten Aktion andere, unbeabsichtigte Effekte hervorrufen.
4. **Logische Bomben (Logic Bombs):** Werden meist in anderen ausführbaren Programmen versteckt und durch bestimmte Bedingungen ausgelöst, beispielsweise an einem bestimmten Tag oder wenn ein Mitarbeiter nicht mehr auf der Gehaltsliste steht. Meistens zerstören sie dann Daten oder setzen Viren frei.
5. **Hintertüren (Trapdoors):** Programmteile, mit deren Hilfe ein Zugriff auf das System unter Umgehung der Authentisierungsverfahren oder mit erhöhten Privilegien ermöglicht wird.
6. **Sniffing:** Abhören des Datenverkehrs zwischen Server und Client. Ist es einem Hacker gelungen, Nachrichten und somit auch Logon-Informationen eines Benutzers abzuhören, kann er diese Informationen verwenden, um sich fälschlicherweise als dieser Benutzer ausgeben (Spoofing).
7. **IP-Spoofing:** Beim IP-Spoofing wird eine IP-Adresse vorgetäuscht bzw. gefälscht. Applikationen, die IP-Adressen-basierende Authentifizierung durchführen sind damit verwundbar. Man kann sich für einen anderen Teilnehmer ausgeben, wenn man ihm vorher die Adresse entwendet hat.

1.2.4 Implementierung offener Systeme

Extranets müssen als offene Systeme ausgelegt werden, um wachsenden Teilnehmerzahlen gerecht werden zu können. Dies bezieht sich auf die verwendeten Technologien auf den unteren OSI-Schichten sowie das übergeordnete Netzwerkmanagement. Übergreifende Standards müssen dieser Anforderung gerecht werden. IPsec kann dies zukünftig mit Verschlüsselung und Authentifizierung ermöglichen.

Die Notwendigkeit eines offenen Systems

Hinzu kommen neue Technologien, die eine Skalierbarkeit der Bandbreite ermöglichen. ATM, Frame Relay und/oder SDH (Synchronous Transfer Mode) werden heute als Grundstruktur verwendet, um IP schnell und flexibel zu transportieren. Die Unabhängigkeit von der Netzwerkschicht ist dabei der größte Vorteil des Internetprotokolls, wodurch ISPs ihre Netze ohne Rücksichtnahme auf die Topologie und Technologie ausbauen können. Dies ist auch ein Grund für die große Beliebtheit von IP.

Einbeziehung neuer Technologien

Vorhandene Protokolle integrieren Das System muss auch offen sein für unterschiedlichste Netzwerkprotokolle wie IP, IPX, ATM, AppleTalk, DECnet, SNA usw. Zur Unterstützung von Migrationen ist das Internetprotokoll wie geschaffen, da es immer schon in heterogener Umgebung eingesetzt wurde. Zusätzlich sind verschiedene Request-for-Comments (RFCs) vorhanden, die das Einbinden von Protokollen in IP beschreiben. Nur so lassen sich natürlich zentrale Standorte aufbauen, auf deren Applikationen (z.B. SAP-Server) dann einheitlich zugegriffen werden kann. Alternativ zur direkten Umsetzung, die nicht für alle Protokolle angeboten wird, können Tunnel eingesetzt werden. Da der Einsatz von Tunnelmechanismen sowieso beim Aufbau von Extranets gefordert ist, schlägt man hier quasi zwei Fliegen mit einer Klappe.

1.2.5 Sprach- und Datenintegration

Integration von Sprache und Daten schafft Skalierbarkeit Die Integration von Sprache und Daten schafft eine weitere Voraussetzung: die Skalierbarkeit der Dienste. Im Inhouse-Bereich betrifft dies ISDN-TK-Anlagen, die PC-Vernetzung und den ISDN-Datenverkehr. Extern wird dann die Sprach- und Datenintegration auf privaten Mietleitungen mittels Frame Relay oder ATM sowie öffentlichen Netzen wie ISDN und X.25 abgewickelt. Bislang gibt es kein physikalisches Netz für Sprache und Daten, weshalb auch keine einheitlichen Extranetdienste vorhanden sind. Extranets sind aber wirtschaftlich gesehen ein Managed Service Network mit Dienstfunktionen auf der Vermittlungsebene. Sicherheitsaspekte und Wachstumsraten sind dafür entscheidend. Dabei spielen wiederum heutige Regulierungsaspekte eine bedeutende Rolle. Die Motivation für den Aufbau von Extranets ist die mögliche kurzfristige Bereitstellung von Diensten sowie die individuelle Gestaltung. Hierbei kann man die Dienstfunktionen als Bausteine betrachten, die flächendeckend über eine zentralisierte Dienstlogik verfügbar gemacht werden können. Der Intelligent Networks Architecture sind hier Grenzen gesetzt, die Herstellerabhängigkeit, traditionelle Signalisierung und Verursachung von Engpässen durch Zentralisierung der Dienstfunktion betreffen. IN ist auf traditionelle Techniken aufgebaut, die eine Konvergenz im weiteren Sinne nicht ermöglichen. IP schafft hingegen die Voraussetzung für die Integration von Sprache und Daten über Extranets mit der notwendigen Skalierbarkeit.

1.2.6 Quality-of-Service und hohe Performance

Die heutige Entwicklung zeichnet sich durch eine zunehmende Digitalisierung im Bereich Audio und Video sowie bei Bilddaten aus. Dies erfordert eine Übertragung in Echtzeit bei hohen Datenraten. In Abhängigkeit der Verfahren werden dabei unterschiedliche Bandbreiten mit der entsprechenden Performance benötigt. Eine Übertragung mit Digital Video Broadcasting (DVB) liegt zwischen 5 Mbit/s (Zeichentrickfilm) und 25 Mbit/s (Sportübertragung). Eine Übertragung mittels des High Definition Television (HDTV) kann sogar Datenraten bis 900 Mbit/s annehmen, da hier keine Komprimierung eingesetzt wird. Bislang haben spezielle Breitbandnetze diesen Bedarf abgedeckt. Diese Netze hatten dabei alle etwas gemeinsam: sie waren unidirektional ausgelegt, analog und nicht kompatibel zu anderen Lösungen. Heute bevorzugt man flexible Datennetze mit bidirektionaler Kommunikation und dynamischer Nutzung eines Übertragungsmediums durch mehrere Stationen, um einen höheren Wirkungsgrad erreichen zu können. Dabei sind die pro Kanal nutzbaren Ressourcen des Mediums nicht erkennbar und damit von der aktuellen Auslastung des Netzes abhängig.

Quality-of-Service für hohe Performance und gesicherte Dienstgüte

Der Wunsch nach einer garantierten Dienstgüte, der so genannte Quality-of-Service (QoS), entstand aus der Entwicklung von ATM heraus, da man ein zellenbasiertes Verfahren für den Transport von Sprache, Video und Daten entwickeln wollte. Im Gegensatz zu traditionellen LAN-Technologien oder dem Internet waren bislang keine Mechanismen vorhanden, um eine bestimmte Qualität definieren zu können. Weil ATM als erste Netztechnologie diesen Ansatz berücksichtigte, konnten QoS-Mechanismen implementiert und eingesetzt werden. Dies war eine grundlegende Anforderung an ATM, da die gesamte Telefonie einmal über das B-ISDN geroutet werden sollte. Aus der Sicht von Anfang der 90er Jahre war es deshalb selbstverständlich, dass nur ATM diese Merkmale bieten würde.

QoS entstand aus ATM heraus

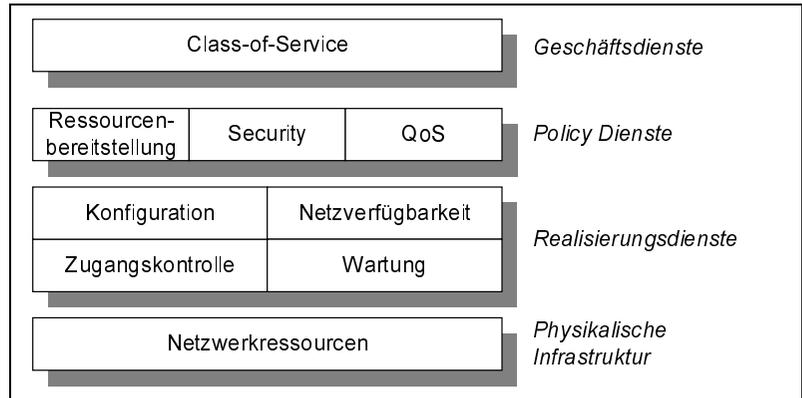
Neue Anforderungen an Netzwerk-Infrastrukturen werden auf der einen Seite durch neue Applikationen wie Videokonferenzen, IP-Telefonie oder Voice-over-IP (VOIP) geschaffen, auf der anderen Seite durch Integration und Konvergenz heutiger Netze. Die Anforderungen Verfügbarkeit, steigende Datenrate, niedrige Verzögerungen und stabiles Verhalten lassen sich daraus ableiten. Im Betrieb müssen also die Ressourcen zukünftig dynamisch angepasst bereitgestellt werden. Somit muss es eine Vorhersagbarkeit und Beherrschbarkeit sowie die Einhaltung von Service Level Agreements (SLAs) geben. Um die Kosten gering zu halten, muss es ein optimales Ver-

Neue Anforderungen durch Echtzeitapplikationen und Datenanwendungen

hältnis der Dienstgüte, Vermeidung von Überkapazitäten sowie eine effektive Skalierbarkeit im Netzwerk geben. Zusätzlich muss die Personalkapazität möglichst gering gehalten werden. Aus diesem Grund entstand die Idee nach Policy-basierter Netzwerke.

Definition QoS und CoS Unter Quality-of-Service (QoS) wird die erreichte Dienstgüte verstanden, die je einzelner Session, über bestimmte Messwerte (garantierte Bandbreite, Delay, Delay Jitter, Bandbreitenschwankungen, Prioritäten) definiert sind. Zusätzlich muss Verfügbarkeit, Fehlertoleranz, Redundanz, Effizienz und Sicherheit einbezogen werden. Unter Class-of-Service (CoS) wird hingegen die Zusammenfassung von »irgendwie« gleichartigen Datenströmen zu einer gemeinsamen Klasse verstanden, die dann eine gleichgeartete Dienstgüte vom Netzwerk erhält (auch als aggregierte Dienstgüte/aggregiertes Leistungsverhalten bezeichnet). Eine einzelne Session erhält keine individuelle Dienstgüte mehr. Der Begriff Policy ist weniger gut definiert, weshalb der Begriff auf verschiedene Bereiche wie Netzkomponenten, Netzmanagement, Netzbetrieb, Sicherheit, Benutzerprofil für Applikationen etc. aufgeteilt werden kann. Hier gilt für Policy die zentrale Konfiguration von QoS-Regeln, -Parametern, Überwachung und Steuerung der Dienstgüte eines vernetzten Systems.

Abb. 1.8
Einordnung der
Policy-Dienste



Gesamtszenario QoS/CoS In einem Gesamtszenario QoS/CoS/Policy führen neue und vorhandene Applikationen zu einer sehr vielfältigen Anwendungslandschaft, die einen angepassten Netzbetrieb erfordern. Im Zusammenspiel von RSVP, IP TOS, DiffServ, IEEE 802.1p und IEEE 802.1q werden die wesentlichen Voraussetzungen für QoS-Kontrolle und somit für die Realisierung höherwertiger Dienste auf Basis etablierter Ebene-2- und -3-Protokolle geschaffen. QoS-Parameter und Policy-Kontrolle müssen aber von höheren Ebenen verfügbar gemacht werden. Durch reine Prioritätsvergabe verhungern Stan-

dardapplikationen, die keine CoS-Parameter nutzen, wie die Data Communications in einem Test festgestellt hat. Momentan werden unterschiedliche Ansätze verfolgt, die CoS/QoS umsetzen wollen:

- ▶ MAC-Service: Priorisierung mit IEEE 802.1D
- ▶ Class-of-Service Konzept: Differentiated Services
- ▶ Reservierung von Ressourcen: RSVP (Resource Reservation Setup Protocol)

Um End-to-end-QoS bereitstellen zu können, muss also ein Mapping zwischen verschiedenen Verfahren erfolgen. Differentiated Service (DiffServ) und IEEE802.1p definieren nur eine Hop-by-hop-Dienstgüte, die im schlechtesten Fall manuell konfiguriert werden muss. Dies ist allerdings mittelfristig im Normalbetrieb größerer Netzwerke nicht handhabbar. Die Konfiguration von Dienstgüteparametern muss daher zentral gesteuert und automatisiert werden. Service Provider und Betreiber privater Netze streben deshalb die zuverlässige Umsetzung von SLAs über Policy-basierte Netzwerke an. Dadurch kann der Zugriff auf Ressourcen und Applikationen logisch zentral gesteuert werden. Ebenfalls kann die Verwaltung zentral durchgeführt werden. Zusätzlich werden Regeln für die QoS-Steuerung über eine zentrale Benutzerschnittstelle aufgestellt.

Mapping zwischen unterschiedlichen Verfahren notwendig

Hohe Performance ist deshalb nur ein Parameter für die Dienstqualität (QoS), die sich im Grunde durch den Durchsatz bzw. die Bandbreite ausdrückt. Schließlich ist neben der Sicherheit die garantierte Bandbreite für die Adaptation von Extranets ein entscheidendes Kriterium. Um die Bandbreite in der Internetkommunikation garantieren zu können, werden Ansätze wie RSVP und Weighted Random Early Discards (WRED) verfolgt. Zusätzlich implementieren ISPs immer mehr neue Technologien wie ATM und Frame Relay, um den Anforderungen nach Sicherheit und garantierter Bandbreite gerecht werden zu können.

Hohe Performance durch QoS

1.2.7 Verbesserte Auslastung und Verfügbarkeit

Beherrschbarkeit und Verfügbarkeit von Netzwerk- und Systemressourcen sind zunehmend kritische Größen in verteilten IT-Umgebungen. Wo Überkapazität und strukturelle Redundanzkonzepte nicht mehr ausreichen, wird nach weitergehenden Lösungen gesucht. Im Zuge wachsender Datenlasten, verstärkt eingesetzter Multimedia- und Echtzeit-Applikationen wird die Einhaltung von Service Level Agreements (SLAs) zum kritischen Betriebsfaktor. Aktuell treffen zwei Philosophien aufeinander: Aufwandsminimierung durch Überkapazität und Dienstgütoptimierung durch Quality-of-Service und Ressourcensteuerung mit Policy-Werkzeugen.

Auslastung des Netzes kann verbessert werden

100%ige Verfügbarkeit notwendig

Weiterhin ist für den täglichen Betrieb, der eine hundertprozentige Verfügbarkeit voraussetzt, ein effizientes Netzwerkmanagement unverzichtbar. Hier sind allerdings noch Defizite zu verzeichnen, da eine einheitliche Standardisierung der Schnittstellen nicht vorhanden ist. Das heißt, die Hersteller waren bis vor einiger Zeit nicht bereit, ihre Spezifikationen offenzulegen. Der Normalfall sind deshalb heute proprietäre Systeme, die nur in der jeweiligen Herstellerumgebung einsetzbar sind. In der IP-Umgebung hat sich allerdings das Simple Network Management Protocol (SNMP) etabliert, welches in heterogenen Netzen eingesetzt werden kann. Trotz einiger Defizite hat sich dieses Protokoll bereits durchgesetzt. In Extranets besteht deshalb die Chance auf Netzprotokollebene von Anfang an einheitliche Managementstrukturen zu schaffen. Erst durch die einheitliche Verwendung von SNMP kann dann im nächsten Schritt an ein Outsourcing gedacht werden, um den Verwaltungsaufwand möglichst gering zu halten. Dies impliziert jedoch auch das Vertrauen gegenüber dem Serviceanbieter, da dieser zwangsläufig Einsicht in die firmeninternen Intranetstrukturen bekommen wird.

1.2.8 Kostentransparenz

Accounting & Billing muss vorab beachtet werden

Als weitere wichtige Anforderung an das Extranet sind aus betrieblicher Sicht das Accounting und Billing anzusehen, um eine Kostentransparenz erreichen zu können. Das Accounting sollte auf den Daten in den Authentication Servern aufsetzen, um entsprechend daraus die Billing-Informationen für die Organisation zu generieren. Die Verarbeitung von Accounting-Informationen für Billing-Mechanismen, d.h. eine Kopplung zwischen Accounting und Billing, ist besonders vorteilhaft, wenn die Authentifizierung beim Service Provider erfolgt. Die Billing/Accounting-Informationen beinhalten z. B. den Benutzernamen, Domain-Name der Organisation, Call ID, gewählte Nummer, Anfangs- und Endzeit bzw. Dauer, Anzahl der simultanen Verbindungen oder Tunnel für einen berechtigten Benutzer sowie Menge der gesendeten und empfangenen Pakete bzw. Byte. Von Vorteil wäre die Einbeziehung von protokollspezifischen Informationen, Diensttyp (z. B. über die genutzten Protokoll-Ports) sowie Quell- und Ziel-IP-Adresse.

Einheitliche Systeme sind nicht vorhanden

Die Lage auf dem IuK-Markt stellt sich heute jedoch anders dar. Zwar haben fast alle Hersteller ihre Produkte mit entsprechenden Schnittstellen für Accounting/Billing ausgerüstet. Diese sind jedoch nicht standardisiert. Zusätzlich werden nicht in ausreichendem Maße Tools zur Auswertung der Daten angeboten. Auch werden die Logfiles nicht einheitlich von Geräten verschiedener Hersteller ausgewertet, wodurch Inkompatibilität und red-

undante Ergebnisse zustande kommen können. Auch die Qualität der Protokolldateien lässt sich nicht vereinheitlichen, da teilweise nur die Verbindung und Datenmenge festgehalten wird, anstatt auch die Zugriffsdauer und die Dienstart aufzuzeichnen. Die Auswertung der entstandenen Logfiles unterschiedlicher Geräte sind deshalb schwer auszuwerten.

1.3 Betriebswirtschaftliche Sichtweise

1.3.1 Organisation des Informationsprozesses

In diesem Unterkapitel sollen Einflüsse und Auswirkungen des Intranet/Extranet auf die organisatorischen Strukturen eines Unternehmens beschrieben werden. Während traditionelle Unternehmensstrukturen durch ein eher zentralistisch ausgerichtetes Informationswesen gekennzeichnet sind, bietet die Einführung moderner Informationssysteme die Möglichkeit zur Dezentralisierung. Je größer und komplexer die Unternehmen werden, desto größer werden die Probleme, Wissen und Informationen effizient zu verwalten. Durch die technische Implementierung eines Intranet/Extranet kann ein einfacher und schneller Zugriff auf Informationen ermöglicht werden. Zur Verbesserung der Informationsqualität, der Entscheidungsfindung und der Unternehmensproduktivität bedarf es jedoch organisatorischer und kultureller Veränderungen.

Einflüsse und Auswirkungen des Intranet/Extranet auf das Unternehmen

Die Kompetenz und Verantwortung zur Information werden dabei an die einzelnen Abteilungen abgetreten. Gleichzeitig wird der einzelne bestärkt und motiviert, einen zusätzlichen Beitrag in Form von Wissen zum Unternehmenserfolg zu leisten. Das Informationsverhalten wandelt sich von einer Hol- zu einer Bringschuld, in der jeder Mitarbeiter einen Beitrag zum Gesamtwissen der Unternehmung leisten muss. Den Mitarbeitern kommt dabei eine besondere Rolle zu, da sie hauptverantwortlich für die Umsetzung und den Erfolg der veränderten Kommunikationsabläufe sind. Gleichzeitig sind sie aber auch diejenigen, deren Arbeit durch eine größere Informationstransparenz und eine Demokratisierung des Informationsprozesses profitiert.

Jeder einzelne wird stärker mit eingebunden

Der überwiegende Teil des Wissens, welches Unternehmen zur Bewältigung operativer, aber auch strategischer Aufgaben benötigen, ist meist schon innerhalb der Unternehmung vorhanden. Der Grossteil kann jedoch nicht von den Mitarbeitern genutzt werden, die bestimmte Informationen benötigen, da es in den Köpfen der einzelnen Mitarbeiter oder in unstrukturierter Form wie z.B. Notizen vorliegt. Um dieses Wissen auch anderen Mitar-

Initiative zur Information

beitern zugänglich zu machen, kommt ihrer Motivation, vorhandenes Wissen ins Intranet zu stellen, eine große Bedeutung zu. Eigenmotivation ist ein bedeutender Faktor bei der Bereitstellung von Informationen und wird ohne die Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter schwer zu verwirklichen sein.

Das Wissen muss effektiv aufgearbeitet werden

Aus diesem Grund kann man zu dem Schluss kommen, dass zu viel Aufmerksamkeit den technischen Systemen zu Bewältigung der Informationsflut gewidmet wird, ohne die Erhebung von Wissen im Unternehmen voranzutreiben. Wissen den Mitarbeitern zu entlocken, ist jedoch der schwierigste aller Prozesse im Bereich des Knowledge-Managements. Ein unternehmensweites Wissensmanagement soll dabei allen Organisationsmitgliedern Informationen in benötigter Form und Menge zur Verfügung stellen. Deren Wissen soll wiederum anderen, die dieses Wissen benötigen, zugänglich gemacht werden.

Wissensmanagement ist notwendig

Die Etablierung eines erfolgreichen Knowledge-Managements kann an drei Voraussetzungen geknüpft werden:

- ▶ Die Informationen müssen nachgefragt werden.
- ▶ Die Informationen müssen im Intranet zugänglich gemacht, d. h. publiziert werden.
- ▶ Die Informationen sollten bewertet werden, um qualitativ hochwertiges Wissen zu generieren.

Systeme sind abhängig von den Informationen

Das System ist abhängig von seinen Informanten. Nur eine hohe Mitarbeiterakzeptanz wird den Erfolg garantieren können. Dies wiederum hängt maßgeblich von der Benutzerfreundlichkeit des Systems ab; womit insbesondere die Konvertierung von Dokumenten in HTML-Formate gemeint ist. Hier bietet sich der Einsatz von HTML-Editoren an, die eine benutzerfreundliche Konvertierung ohne HTML-Sprachkenntnisse erlauben.

Kompetenz und Verantwortung

Die Kompetenz und Verantwortung im Informationsprozess sind auf die Wahrnehmung von Rechten und Pflichten der einzelnen Mitarbeiter, aber auch ihrer Abteilungen mit Informationsaufgaben ausgerichtet. Die Einführung neuer Informations- und Kommunikationsmittel in ein Unternehmen stellt neue Anforderungen an seine Mitarbeiter. Durch das auf die einzelnen Mitarbeiter übertragene Bündel von Rechten und Pflichten bezüglich der Initiative für die Informationsversorgung im Unternehmen findet eine Übertragung von Entscheidungskompetenzen statt. Jeder einzelne Mitarbeiter zeigt sich verantwortlich für die Informationen, die über das Intranet zur Verfügung gestellt werden.

Dabei muss allerdings auch garantiert sein, dass die Informationen durch die jeweiligen Informationsproduzenten auf dem neuesten Stand gehalten werden. Dies kann neben einem gesteigerten Verantwortungsbewusstsein zu einer erhöhten Mitarbeiterintegration führen. Dies ist ein bedeutender personalwirtschaftlicher Aspekt, der nicht nur zu mehr Mitarbeiterzufriedenheit, sondern auch zu einem gesteigerten Verantwortungsbewusstsein führt. Selbstverantwortung und Selbstorganisation wiederum lassen durch eine interessantere und vielseitigere Tätigkeit positive Motivationseffekte erwarten, die sich in der Arbeitsleistung äußern.

Information muss auf dem jeweils neuesten Stand sein

Die Option, aber auch die Verantwortung, abteilungs- und unternehmensweit Informationen zu publizieren, führen zu einem Abflachen der Informationshierarchien. Vorgesetzte stehen, bedingt durch die Möglichkeit der Ad-hoc-Publikation, unter dem Zwang, Informationen direkt an ihre Mitarbeiter weiterzugeben. Damit wird eine identische und aktuelle Informationsbasis geschaffen, die eine verbesserte Grundlage zur Entscheidungsfindung bildet.

Abflachende Informationshierarchie

Das Informationsverhalten der Mitarbeiter wird sich durch die Implementierung eines Intranet/Extranet grundlegend ändern müssen. Da es sich um eine relativ neue Technologie handelt, sind in der Literatur unterschiedliche, teils widersprüchliche Erklärungsansätze zu finden. Einerseits wird von einem Kulturwandel von der Hol- zur Bringschuld gesprochen. Diese Sichtweise geht vom Informationsproduzenten aus, der gemäß seiner Bringschuld die Informationen im Intranet zur Verfügung stellen muss.

Nachfrage nach Informationen

Umgekehrt wird von einem Wechsel von der Informationsbringschuld zur Informationsholpflicht gesprochen. Obwohl scheinbar gegensätzlich, schließen sich beide Aussagen nicht aus, da im letzteren Fall die Sicht des Informationsbedürftigen aufgezeigt wird. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass der Informationsbedürftige seine Versorgung mit Informationen selbst sicherstellen muss. Die Publikationsleistung des Informationsproduzenten wird dabei vorausgesetzt. In der folgenden Tabelle wird das Publikationsverhalten eines Informationsproduzenten dargestellt. Der Informationsproduzent ist nur noch dafür verantwortlich, die von ihm bereitgestellten Informationen im Intranet zu publizieren. Er muss sie nicht mehr selbstverständlich oder gemäß dem Gießkannenprinzip dem von ihm als informationsbedürftig angesehenen Mitarbeitern zukommen lassen (Push-Mentalität). Statt dessen kann er sich vollkommen auf die Inhalte seiner Informationen konzentrieren (Pull-Mentalität). Dies setzt natürlich genaue Kenntnisse über die Informationsbedürfnisse seiner Mitarbeiter voraus.

Wechsel von Hol- zur Bringschuld

Tab. 1.1
Unterschiedliche
Mentalitäten

Push-Mentalität	Pull-Mentalität
Ich weiß, was bestimmte Personen benötigen, und ich werde es ihnen zur Verfügung stellen.	Ich kenne meinen Auftrag und Publikum.
Ich weiß nicht, was jemand benötigt, deshalb bekommt es jeder.	Ich stelle meine Informationen nach Bedarf zur Verfügung.
Ich mache mir keine Gedanken darüber, was bestimmte Personen benötigen, ich werde es in jedem Fall zur Verfügung stellen.	Ich messe und verbessere die Nützlichkeit von Informationen.

Chancen und Risiken Ein Wechsel der Informationskultur zu mehr Eigeninitiative birgt Chancen und Risiken in sich. Die Gefahren liegen vor allem in der Übertragung der Verantwortung vom Informationsproduzenten auf den Informationsbedürftigen. Der einzelne Mitarbeiter kann sich nicht mehr darauf verlassen, informiert zu werden. Er trägt selbst für sein Verhalten und seine Entscheidungen die Verantwortung und kann getroffene Fehlentscheidungen nicht aufgrund von Wissenslücken entschuldigen.

Schnellere Entscheidungsfindung Die Chancen betreffen vor allem die Effizienz der Entscheidungsfindung. Mitarbeiter können selbst aktiv auf Informationssuche gehen und brauchen sich nicht auf veraltetes Datenmaterial zu stützen. Jeder hat die Chance, aber auch die Pflicht, sich selbst mit den für seine Arbeit benötigten Informationen zu versorgen.

Struktur des Informationssystem Das Intranet und das Extranet besitzen durch ihre technologischen Eigenschaften große organisatorische Potenziale, die zu Zwecken der Standardisierung genauso wie der Individualisierung eingesetzt werden können. Dies lässt sich insbesondere durch den dezentralen und modularen Aufbau der Client-Server-Architektur begründen.

Dezentrale Serverplattform Die dezentrale Ausrichtung der Server, die meistens funktional, d.h. nach Abteilungen gegliedert ist, ermöglicht jeder Abteilung eine weitestgehend autonome Handhabung ihres Informationsangebots. Inwieweit sie sich an schon existierende HTML-Seiten des Unternehmens anlehnen sollen, bleibt diesen und ihren Richtlinien gemäß einer Corporate Identity selbst überlassen. Ein einheitliches Erscheinungsbild trägt jedoch wesentlich zum Bedienungskomfort eines Intranet bei. Des Weiteren erfolgt dadurch nicht nur ein einheitliches und geschlossenes Auftreten gegenüber Kunden und/oder Lieferanten, sondern auch eine verstärkte Identifikation der einzelnen Mitarbeiter mit ihrem Unternehmen.

Der modulare Aufbau der Client-/Server-Architektur hat vor allem den Vorteil, im Bedarfsfall ständig erweitert werden zu können. Das Intranet wächst evolutionär, d.h., es wächst mit seiner Unternehmung und kann problemlos Geschäftsbereiche ein- bzw. ausgliedern. Man spricht in diesem Fall von einem skalierbaren System. Dieser Aspekt besitzt besondere Relevanz für die praktische Umsetzung von Intranet-/Extranet-Projekten. Da die Implementierung eines Intranet/Extranet meist als kleines Pilotprojekt gestartet wird, ist eine solche Ausweitung auf das ganze Unternehmen einfach zu realisieren. Des Weiteren kann dies eine Schlüsselrolle bei der stetig ansteigenden Zahl von Unternehmensfusionen spielen. IuK-Systeme fremder Unternehmen können schnell, kostengünstig und ohne großen technischen Aufwand in die eigene Intranet-Infrastruktur integriert werden. Auch die Einbindung von potenziellen neuen Geschäftspartnern wird erleichtert, was bei einem eigenständigen, herstellerabhängigen IuK-System zu Integrationsproblemen führen kann. Viele Geschäftsbeziehungen werden schon an der Weigerung des Geschäftspartners, auf ein inkompatibles System zurückgreifen zu müssen, scheitern.

Modularer Aufbau der Client-/Server-Architektur

1.3.2 Kategorisierung des Informationsprozesses

Aufgrund der verschiedenen Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten, die das Intranet bietet, können die Informationsquellen in drei Teilbereiche gegliedert werden.

Unterteilung der Informationsquellen

Publishing Applications beinhalten Informationen, die, von einer Stelle ausgehend, an eine Vielzahl von Mitarbeitern adressiert sind. Sie lassen sich wiederum in drei verschiedene Quellen einteilen:

Publishing Applications

1. **Formale Informationen**, die offiziell sanktioniert sind und generelle Informationen über das Unternehmen enthalten. Zu ihnen gehören Unternehmensphilosophien, Qualitätsstandards, Haftungsregelungen etc.
2. **Projekt- bzw. Gruppeninformationen**, die projektrelevante Informationen über Zeitplanung, Fortschritt, Ergebnisse usw. bekannt geben. Sie sind nur an einen bestimmten Personenkreis im Unternehmen gerichtet und werden zur Kommunikation zwischen Projektmitgliedern genutzt, um z.B. Ideen auszutauschen oder Aktivitäten zu koordinieren. Durch einen Passwortschutz können nicht autorisierte Mitarbeiter vom Zugriff auf diese Informationen ausgeschlossen werden.
3. **Informelle Informationen**, die als ein Nebenprodukt der Publikation von Dokumenten im Intranet gelten. Mit Nebenprodukt ist allerdings nicht die im herkömmlichen Sinne eher negative Konnotation dieses

Begriffes gemeint. Es handelt sich hierbei um Informationen, die durch den unkomplizierten Gebrauch des Intranet von allen Mitarbeitern einfach geschrieben und veröffentlicht werden können. Dieses Chaos an Informationen hat laut Expertenmeinung starke positive Auswirkungen auf die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit im Unternehmen.

Papierarmes Büro Den Publishing Applications kommt also eine bedeutende Aufgabe zur Verwirklichung des papierarmen Büros zu, da die unternehmensinterne Post entlastet und der Anteil an umfangreichen, schnell revidierten Papierdokumenten auf ein Minimum reduziert wird.

Transactions Publications Transactions Publications helfen Mitarbeitern, den Zugriff auf Applikationen und Formulare, die sie zur Durchführung ihrer Arbeit benötigen, zu beschleunigen. Der Benutzer wird mittels Abfragefunktionen und Hyperlinks durch das Unternehmensnetz geleitet und kann so von seinem Arbeitsplatz aus Berichte, Bestellformulare oder Software-Updates abrufen. Die erzielten Zeitersparnisse resultieren aus verminderten Suchzeiten und den im Bedarfsfall entfallenden telefonischen Rückfragen.

Community Applications Community Applications dienen der Interaktion zwischen Personen. Hierbei sind insbesondere Newsgroups gemeint, in denen unter bestimmten Themen Diskussionsforen gebildet werden können. Die Anwendungsmöglichkeiten im Unternehmen bestehen dabei sowohl in privater als auch beruflicher Hinsicht. Diskussionsbeiträge zu privaten Themen können dabei eher den informellen Informationen zugeordnet werden. Eine ungleich größere Bedeutung können jedoch dem Unternehmenszweck dienliche Diskussionsforen beigemessen werden. So kann ein standortunabhängiger Informationsaustausch nicht nur zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen eines Unternehmens, sondern auch unternehmensübergreifend über das Internet stattfinden. Dabei geht es nicht um die bloße Bekanntmachung von Ergebnissen und die Koordination von Aktivitäten. Im Mittelpunkt stehen die Diskussion und der Austausch von Ideen der Beteiligten untereinander. Unternehmensinterne Newsgroups bilden somit einen Teil der Projekt- bzw. Gruppeninformationen. [27]

1.3.3 Administrative Tätigkeiten

Verwaltungsaufgaben Der administrative Sektor befasst sich mit den Verwaltungsaufgaben eines Unternehmens. Unter diesen werden alle anfallenden Bürotätigkeiten zusammengefasst, deren Inhalt Informationen darstellt. In den meisten

Unternehmen beinhalten sie indirektproduktive Aufgaben, die nur unterstützend in den eigentlichen (operativen) Leistungserstellungsprozess mit einfließen.

Infolge des Wettbewerbsdrucks und des dadurch implizierten Abbaus der Fertigungstiefen bis hin zum Outsourcing sind auf der produktionstechnischen Seite schon enorme Anstrengungen unternommen worden. Dies führt sowohl auf der Kostenseite als auch in Bezug auf die Planungskomplexität zu einer deutlichen Verschiebung des Gewichts von den Produktionsprozessen hin zum administrativen Sektor. Somit steigt der Anteil der mit Verwaltungsaufgaben betrauten Mitarbeiter stetig an. Schätzungen gehen sogar davon aus, dass in Zukunft drei Viertel aller Erwerbstätigen im administrativen Bereich tätig sein werden. Hier sind somit enorme Rationalisierungspotenziale vorhanden.

Verwaltungsaufwand steigt ständig

Diese Umverteilung der Wertschöpfungskette mit der immer größer werdenden Bedeutung des verwaltenden Sektors stellt besonders hohe Anforderungen an ein effizientes Informationsmanagement. Hier werden kurz die spezifischen Aufgaben des Informationsmanagements hinsichtlich der Informationsbereitstellung unter Zuhilfenahme des Intranet/Extranet behandeln. Anschließend werden Integrationsmöglichkeiten von proprietären Anwendungssystemen in Intranetlandschaften dargestellt. Dabei wird ebenfalls auf Einsatzpotentiale von Workflow-Management-Systemen zur Beschleunigung administrativer Aufgaben eingegangen.

Effizientes Informationsmanagement notwendig

Die Informationsbereitstellung stellt eines der Hauptaufgabengebiete des Informationsmanagements dar. Die Kontinuität und Aktualität der Informationen, mit der die Mitarbeiter versorgt werden, spielen dabei eine maßgebliche Rolle. Der einfache Zugriff auf entscheidungsrelevante Dokumente muss ebenso gewährleistet sein wie eine identische Informationsbasis.

Informationsbereitstellung

In diesem Abschnitt sollen nun insbesondere die Probleme der Bereitstellung von Informationen und deren Publikation im Intranet diskutiert werden. Das Intranet unterstützt die eingleisige, indirekte Kommunikation und kann von Unternehmensgrundsätzen über Online-Hilfefunktionen bis hin zu Mitarbeiterzeitschriften eine Fülle an Daten bereitstellen. Abbildung 1.9 zeigt, wofür laut einer Umfrage des Fraunhofer-Instituts, Unternehmen heutzutage und in Zukunft das Intranet nutzen werden.

Probleme durch Datenfülle

Abb. 1.9
Informations-
plattform Intranet/
Extranet

Anwendungsfelder	vollständig vorhanden	teilweise vorhanden	in Realisierung	in Planung	in Zukunft
Informationen über den Wettbewerber					
Projektbeschreibung					
Produktinformation, Präsentationsmaterial					
Weiterbildungs- informationen					
Software-Updates					
Fehlerbeseitigung, Problemverfolgung					
Telefonlisten					
Unternehmens- handbücher					
Geschäftsberichte, Pressemittelungen					
Virtuelle Mitarbeiterzeitschriften					
Stellenausschreibung					

*Das papierlose Büro
ist weiterhin eine
Utopie*

Es soll dabei nicht der Eindruck entstehen, dass das Intranet, wie oft proklamiert, das Allheilmittel gegen die steigende Papierflut im Unternehmen ist. Vom papierlosen Büro sind wir noch ziemlich weit entfernt, bedenkt man, dass immer mehr statt weniger Papier verwendet wird. Dennoch lassen sich mit Hilfe des Intranet, laut einer Umfrage der Gartner Group, mehr als 50 Prozent aller firmeninternen veröffentlichten Informationen verfügbar machen. Gleichzeitig schätzen Fachleute, dass 18 Prozent der unternehmensweit verfügbaren Informationen innerhalb von 30 Tagen überholt sind. Eine elektronische Dokumentation, wie sie durch das Intranet gewährleistet wird, bringt eine Reihe von Vorteilen mit sich. Der Umgang mit Informationen unterteilt sich in: Informationsgenerierung, Informationsbe- und -verarbeitung und -archivierung.

**Generierung von
Informationen**

Die Generierung von Informationen beinhaltet die Beschaffung oder Produktion unternehmensrelevanter Daten. Obwohl sich die Ressource-Information bezüglich ihrer Eigenschaften grundlegend von denen materieller Güter unterscheiden, kann durchaus von einer Produktion von Informationen gesprochen werden. Lediglich der Ansatz und die Verfahrensweise sind andere.

*Interne und externe
Informationen*

Grundlage bilden die originären Informationen. Sie lassen sich in interne und externe Informationen unterscheiden. Bei den internen Informationen handelt es sich um noch nicht weiterverarbeitete betriebliche Sachverhalte wie z.B. Lagerbestands-, Absatz- oder Personaldaten. Sie bedürfen einer weiteren Be- oder Verarbeitung. Externe Informationen, wie Konjunktur-,

Wettbewerbs- oder Arbeitsmarktdaten, können direkt von anderen Informationsproduzenten oder -quellen gewonnen werden. Der Akquirierung von Information folgt umgehend ihre Transmission oder Translation:

- ▶ Die Transmission befasst sich mit der unveränderten Übermittlung der Information zu ihrem Empfänger. In diesem Fall müsste der Informationsproduzent seine Daten schon in digitalisierter Form vorliegen haben. Der Empfänger wäre das Intranet bzw. der Intranetbenutzer, der die Daten sofort abrufen kann.
- ▶ Als Translation wird die Umkodierung vorhandener Informationen in andere Darstellungsformen bezeichnet. Hier bietet sich die Nutzung von HTML-Editoren an, die Dateien in HTML-Formate umschreiben.

Der bedeutende Vorteil, den das Intranet/Extranet bei der Bereitstellung von Informationen bietet, liegt in dem Umstand begründet, dass jede Abteilung und jeder Mitarbeiter selbst zum Informationsproduzenten werden können. Ein weiterer Vorteil entsteht aus der Aktualität der zu publizierenden Daten. Das Intranet ermöglicht eine Just-in-time-Information. Man spricht auch von einem Echtzeit-Datenzugriff. Dokumente müssen nicht mehr in zeitraubenden Verfahren von anderen Abteilungen angefordert werden, über sie kann sofort verfügt werden. Neben der Aktualität des zur Verfügung stehenden Datenmaterials spielt die Qualität eine nicht minder wichtige Rolle. Da Informationen nur an einem Ort eingestellt und für ein einziges Medium gepflegt werden müssen, sind sie redundanzfrei. Die Redundanzfreiheit von Daten sichert gleichzeitig deren Konsistenz: denn nur einmal vorhandene Daten können sich nicht widersprechen. Die Einfachheit der Publikation und die genaue Zuordnung des Dokuments zum Dokumenteneigentümer oder -Publisher schließt die Existenz mehrerer unterschiedlicher Versionen eines Dokuments so gut wie aus. Dies führt zu effizienteren Unternehmens- und Abteilungsentscheidungen, da für eine einheitliche Informationsbasis aller Entscheidungsträger gesorgt ist.

Bereitstellung von Informationen durch das Intranet/Extranet

Die Be- und -Verarbeitung von Informationen kann nicht absolut überschneidungsfrei von der Informationsgenerierung getrennt werden, da sie ebenfalls die Produktion unternehmensrelevanter Daten zum Ziel hat. Dennoch erscheint es hier sinnvoll, besonders im Hinblick auf die Einsatzmöglichkeiten des Intranet, eine Differenzierung vorzunehmen.

Be- und Verarbeitung von Informationen

Grundlegend soll mit der Informationsbe- und -verarbeitung die Gewinnung derivativer Informationen bezeichnet werden. Sie bilden das Gegenstück zu den originären Informationen und werden aus diesen mit Hilfe menschlicher und maschineller Verarbeitungsprozesse gewonnen. Auf

Expertensysteme

maschinellem System werden Expertensysteme zur Unterstützung herangezogen, die aus einem gespeicherten Datenbestand Schlussfolgerungen und damit neue Informationen aus den vorhandenen Informationsbeständen extrahieren können. Neben Expertensystemen kommen das Data Warehousing und seit Anfang der 90er Jahre so genannte lernende Systeme, wie das Data Mining, zum betrieblichen Einsatz. Sie können als unterstützende Technologien ergänzend zu einem Intranet genutzt werden.

Data Warehousing Data Warehousing ist ein Datenverarbeitungssystem, das in der Lage ist, Informationen aus unterschiedlichsten, meist heterogenen Hardware- und Softwaresystemen zu generieren und themen- bzw. anwenderorientiert zu ordnen. Da die so erfassten Daten jedoch zu einem Großteil nicht im HTML-Format vorliegen und auf Grund ihrer Größe und Menge auch nicht als HTML-Dokumente abgespeichert werden können, müssen sie aus proprietären Systemen bereitgestellt werden.

Data Mining Der Ansatz des Data Mining befasst sich mit der Selektion, Erforschung und Modellierung großer Datenbestände, um so vorher unbekanntes Zusammenhänge herauszufiltern. Das Data Mining wendet dabei vermeintlich unkonventionelle Methoden an. Neben Verfahren der Zeitreihenanalyse kommen neuronale Netze zum Einsatz, um Auffälligkeiten zu entdecken.

Überarbeitung publizierter Dokumente Eine weitere wichtige Aufgabe besteht in der Überarbeitung der schon publizierten Dokumente. Jede Unternehmensumstrukturierung oder jedes Software-Update macht Revisionen in Organigrammen, Arbeitsanweisungen oder Handbüchern notwendig. Wurden diese bisher in bestimmten Zeitabständen, unabhängig von ihren Modifikationen, herausgegeben, so besteht nun die Möglichkeit, dieses revisionsbedingt vorzunehmen. Somit verändert das Intranet das Publikationsverhalten der zuständigen Abteilung. Veröffentlichungen finden nicht mehr kalenderorientiert, sondern ereignis- oder bedarfsorientiert statt.

Archivierung von Informationen Die Archivierung von Dokumenten repräsentiert die physische Speicherung von Daten, die im HTML-Format auf dem Server abgelegt sind. Sie stellt eine besondere Herausforderung für jedes Unternehmen dar und hat eine Überbrückungs- bzw. Pufferfunktion. Die Gründe einer Informationsarchivierung sind vielfältig. So erfolgen Generierung, Bearbeitung und Einsatz üblicherweise nicht in einem kontinuierlichen Prozess, sondern zeitversetzt und arbeitsteilig. Der Informationsbedarf ist weder zeitlich noch mengenmäßig genau vorhersehbar, weswegen alle potenziell relevanten Informationen gespeichert werden müssen. Die Verarbeitungskapazitäten

von Mensch und Maschine sind beschränkt, sodass die Generierung und Bearbeitung auch nicht kontinuierlich erfolgen kann. Schließlich, und dieser Punkt soll nur der Vollständigkeit halber genannt werden, gibt es Dokumentations- und Aufbewahrungspflichten, die vom Gesetzgeber und/oder der Unternehmensleitung vorgeschrieben sind.

Eine umfassende elektronische Archivierung wurde allerdings erst durch die Entwicklung leistungsstarker Mikroprozessoren und die Erweiterung der Speicherkapazitäten ermöglicht. Zusätzlich gibt es verschiedene Arten von Datenbanken und Datenbanksystemen, die ebenfalls auf der Client-/Server-Architektur basieren. Manche der folgenden Aspekte mögen sich durchaus auch auf andere Datenbanksysteme übertragen lassen, aber alle sicherlich nicht. Da an dieser Stelle jedoch das Intranet und seine betriebswirtschaftliche Relevanz im Vordergrund steht, werden keine anderen Datenbanksysteme berücksichtigt.

*Elektronische
Archivierung*

Im Vergleich zu herkömmlichen Papier- oder Dokumentenarchiven, lassen sich folgende Vorteile für eine intranetbasierte Dokumentation aufzeigen. Sämtliche Dokumente sind jederzeit verfügbar. Elektronische Dokumente können zu jeder Tages- und Nachtzeit angefordert und bereitgestellt werden. Auf Dokumente kann standortunabhängig zugegriffen werden, da Netzwerkverbindungen durch das Internet auch Zweigstellen, Niederlassungen und Außendienstlern den Zugriff ermöglichen. Daraus ergibt sich ein geringer Bedarf an Speicherplatz, denn Dokumente müssen nur einmal in einem Unternehmen existieren.

*intranetbasierte
Dokumentation*

Auf identische Dokumente haben die Mitarbeiter gleichzeitigen Zugriff, d. h., es entstehen keine Bearbeitungsstaus, in denen auf Dokumente gewartet werden muss. Das Originaldokument wird einmal als HTML-Datei geschrieben und auf einem Server abgelegt, von wo aus es auch gepflegt wird. Beim Einsehen durch die Benutzer werden nur noch Reproduktionen erstellt. Sollten diese Informationen dennoch in Papierform vorliegen müssen, können sie einfach ausgedruckt werden. Die arbeitsplatzunabhängige, simultane Bearbeitung von Arbeitsschritten führt zu einer deutlichen Beschleunigung der Wertschöpfungsprozesse.

*Gleichzeitiger
Zugriff*

Hyperlinks garantieren eine einfache Navigation. Textstellen, Grafiken oder andere Bestandteile können problemlos mit anderen Dokumenten verknüpft werden. Die Verknüpfungen können sich dabei nicht nur auf Informationen innerhalb des eigentlichen Dokuments beziehen, sondern auch auf die anderer Abteilungen oder Unternehmen, unabhängig vom geographischen Standort des Servers, auf dem sie abgespeichert sind.

*Hyperlinks zur ein-
fachen Navigation*

Suchmaschinen Das Intranet ermöglicht mit Hilfe von Suchmaschinen eine komfortablere Suche nach Dokumenten. Es kann nach einzelnen Schlagwörtern, Daten, Namen, Zahlen etc. gesucht werden. Es können aber auch mittels Operatoren Verknüpfungen zwischen diesen hergestellt werden. Ebenso können Textinhalte der einzelnen Dokumente durchsucht werden, um Informationen zu einem bestimmten Thema zu generieren.

Elektronische Archive sparen Raumkosten Elektronische Archive haben einen deutlich geringeren Raumbedarf als Papierdokumente. Dokumente können in nahezu beliebiger Kapazität gespeichert werden, was die Standortkosten durch geringere Lagerhaltungskosten senkt. Die Komprimierung der Archive auf einen kleinsten Teil der ursprünglich benötigten Lagerkapazitäten ermöglicht einen deutlich schnelleren Zugriff auf Dokumente. Lange Wege durch Archive oder andere Abteilungen werden auf einfache Mausklicks reduziert.

Speicherung beliebiger Informationen Ein weiterer Aspekt ist die Speicherung beliebiger Informationen. Präsentationen, die zur Verdeutlichung komplexer Sachverhalte multimediale Fähigkeiten beinhalten, können ohne Weiteres abgespeichert und immer wieder präsentiert werden. Durch abgestufte Zugriffskontrollen ist es möglich, Dokumente entsprechend ihrer Vertraulichkeit zu schützen. Der Zugang zu den Informationen wird durch die Verwendung von Passwörtern nur bestimmten Mitarbeitern erlaubt. Diese Möglichkeit ist besonders wichtig für sensible Daten, wie sie z. B. in der Personalabteilung verwendet werden. [27]

1.3.4 Proprietäre Anwendungssysteme

Unterschiedliche Anwendungssysteme vorhanden Die bestehenden Informationslandschaften in größeren Produktionsunternehmen sind durch eine Vielzahl unterschiedlicher und eigenständiger System- und Anwendungsplattformen gekennzeichnet. Man spricht in diesem Fall von proprietären Anwendungssystemen. Solche Applikationen besitzen Eigenschaften, die eine Kompatibilität zu anderen Systemen fast gänzlich ausschließt; sie bilden Insellösungen.

Proprietäre Systeme lassen sich schwer integrieren Insbesondere große Unternehmen bedienen sich, bedingt durch die Komplexität ihrer Geschäftsprozesse, einer Vielzahl solcher proprietärer Anwendungssysteme. Ihr Einsatz erfordert eine aufwändige Bedienung in unterschiedlichen Benutzeroberflächen, was zusätzlich einen hohen Schulungsaufwand bedingt. Die Nutzung der Internettechnologie ermöglicht es, diese heterogenen System- und Anwendungsplattformen in ein Intranet zu integrieren. Dies bietet die Möglichkeit, unterschiedlichste, zumeist inkompatible Applikationen von einer einheitlichen Benutzeroberfläche aus zu

bedienen. Ermöglicht wird dies durch Schnittstellen zwischen dem Server und den proprietären Anwendungssystemen. Schnittstellen sind Softwareprogramme, die ein Datenformat, eine Benutzeroberfläche und/oder eine Steuerlogik eines proprietären Anwendungssystems im HTML-Format und entsprechende Steuerkommandos umsetzen. Die Server leiten dann die von den Schnittstellen in HTML konvertierten Daten über das Intranet an den Client weiter (siehe Abb. 5). Die Visualisierung der Daten erfolgt mit Hilfe eines Browsers, der auf dem Client installiert ist. Die Eingliederung verschiedener Systeme und Anwendungen in ein Intranet lassen den Browser zum universellen Arbeitsplatz werden. Für den Benutzer ist es somit unerheblich, in welchen Datenbanken oder Dokumenten er Informationen sucht. Das Intranet und die ihm zugrunde liegende Technologie unterstützen solche proprietären Anwendungen. Exemplarisch soll die Integrierung von Workflow-Management-Systemen in die Intranetlandschaft einer Unternehmung hier kurz erläutert werden.

Zunächst sollen die Begriffe Workflow-Management-System und Workflow genauer definiert werden. Workflow ist ein definierter Vorgang, der von einem Workflow-Management-System gesteuert wird. Das aus dem Englischen stammende »Workflow« wird wörtlich mit Vorgangsbearbeitung übersetzt. Treffender ist allerdings Vorgangssteuerung, da es sich um ein computergestütztes Koordinieren, Steuern, Überwachen und Verfolgen des Arbeitsflusses aller einzeln definierten Arbeitsschritte beim Bearbeiten eines Geschäftsvorgangs handelt. Den essentiellen Bestandteil eines Workflow-Management-Systems bildet eine elektronische Umlaufmappe. Sie enthält unterschiedlichste Informationen, die aus Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogrammen, Datenbanken, aber auch anderen betriebswirtschaftlichen Anwendungssystemen zusammengefasst werden. Diese Umlaufmappe wird vom System automatisch von Sachbearbeiter zu Sachbearbeiter entlang einer vordefinierten Prozesskette weitergeleitet.

Klassische Workflow-Management-Systeme haben den Nachteil, auf vorher definierte Geschäftsvorgänge zugeschnitten zu sein, sodass sie dem Sachbearbeiter keine Möglichkeit bieten, den Arbeitsfluss zu unterbrechen oder zu verändern. Dies ist jedoch notwendig, um Modifikationen vornehmen zu können. Kurzfristig variierende Kundenwünsche, Veränderungen von Ausgangsbedingungen oder auch das nachträgliche Bekanntwerden besonderer Umstände können eine Unterbrechung oder Veränderung des bestehenden Geschäftsprozesses nötig machen. Durch diese starre Schrittfolge können komplexere Geschäftsprozesse und besonders diejenigen, die eine Variation einzelner Arbeitsschritte zulassen, schlecht abgebildet werden.

Workflow-Management-Systeme

Klassische Systeme sind auf definierte Geschäftsprozesse zugeschnitten

- Groupware-Systeme zum Mitarbeitermanagement* Im Gegensatz dazu ermöglichen es Groupware-Systeme, die Reihenfolge der Arbeitsschritte auszuwählen. Groupware-Systeme sind integrierte Softwareanwendungen, die eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Mitarbeitern, Abteilungen und Arbeitsgruppen ermöglichen. Ihre Funktionsbereiche umfassen Kommunikation, Zusammenarbeit und Koordination.
- Workflow-Management-Systeme sind prozessorientiert* Workflow-Management-Systeme sind demnach stark prozessorientiert, während Groupware-Systeme eher benutzerorientiert sind. Diese Abgrenzung von Workflow-Management- und Groupware-Systemen verdeutlicht, dass der Einsatz einzelner Applikationen in einem Unternehmen im Allgemeinen nicht sinnvoll ohne die Einbindung anderer Anwendungssysteme ist. Dies muss sich nicht nur auf Workflow-Management und Groupware-Systeme beschränken. Heute werden eine Vielzahl unterschiedlichster Anwendungssysteme miteinander verknüpft.
- Proprietäre Systeme* Workflow-Management-Systeme zählen ebenso wie Groupware-Systeme zu proprietären Anwendungen. Sie sind nur schwer zugänglich, weil ihre Benutzungsschnittstellen an die Verwendung bestimmter Software und Betriebssysteme gebunden ist. Auch wenn Workflow-Management-Systeme, die in bestehende Intranetstrukturen eingebettet sind, noch nicht den vollständigen Nutzen proprietärer Workflow-Systeme bieten, so haben die Hersteller solcher Systeme die Möglichkeiten, die sich hierdurch den Unternehmen eröffnen, erkannt und forcieren ihre Weiterentwicklung.
- Integration* Die Integration von Workflow-Management-Systemen in bestehende Intranetlandschaften findet grundsätzlich auf zwei Ebenen statt:
- ▶ technologische Ebene
 - ▶ informationelle Ebene
- Technologieebene** Geschäftsprozesse werden seit langem durch Workflow-Management-Systeme erfolgreich unterstützt. Dabei handelt es sich aber meist nur um Teillösungen, während unternehmensweit eingesetzte Workflow-Management-Systeme eher selten zu finden sind. Derzeit verfügbare Workflow-Management-Systeme sind nur wenig geeignet, in verteilten und heterogenen Umgebungen zu arbeiten und dort vorhandene Infrastrukturen zu nutzen. Dafür verantwortlich ist die Interoperabilität der verschiedenen Systeme, die eine Integration von Modulen unterschiedlicher Workflow-Management-, aber auch anderer Systeme erschwert. Das Erkennen dieses Problems durch die Hersteller initiierte eine Standardisierung der Schnittstellen zu mehr Kompatibilität. Heute befindet man sich noch im Anfangsstadium, dennoch gibt es schon Systeme, die erfolgreich in Intranetlandschaften eingebunden wurden.

Die Internettechnologie bietet aufgrund ihrer Softwarearchitektur eine ideale Integrationsplattform zur Unterstützung von Workflow-Management-Systemen. Mit Hilfe von Schnittstellen werden Workflow-Management-Systeme eingebunden, um so Geschäftsprozesse ganzheitlich abzubilden. Diese Ganzheitlichkeit sollte höchste Priorität haben, da eine partielle Abbildung von Geschäftsprozessen zwar effizient ist, aber keinen maximalen Nutzen verspricht. Erfahrungen zeigen, dass insbesondere Schnittstellen die Möglichkeit zur Nutzung von Erfolgspotenzialen bieten. Um dies nutzen zu können, sollten Teillösungen sowie andere Applikationen die Geschäftsprozesse so umfassend wie möglich darstellen.

Internettechnologie bietet eine ideale Integrationsplattform

Weitere Vorteile liegen in der Anbindung des Intranet an das WWW. Dadurch kann z.B. eine elektronische Bestellannahme erfolgen, die den Workflow einer Unternehmung anstößt und direkt bearbeitet. Innerbetrieblich lassen sich besonders Vorteile durch die Nutzung von Browsern als Standardarbeitsplatz erzielen. Die Verwendung von Standardbrowsern als Benutzerschnittstelle muss sich dabei nicht nur auf Workflow-Management-Systeme beschränken. WWW-Browser sind plattformunabhängig. Sie sind für die gängigsten Arbeitsplatzsysteme (Windows, Apple Macintosh, UNIX, Mainframe) erhältlich. Dadurch erübrigen sich kostspielige Standardisierungen der Computersysteme bei einheitlichen Benutzeroberflächen. Die Kosten für Installation, Wartung und Administration von Client-Implementierungen können so gesenkt werden.

Weitere Vorteile

Die WWW-Technologie zeichnet sich durch ihre Bedienungsfreundlichkeit aus. Der Umgang mit Browsern ist einfach zu erlernen und braucht nur geringen Schulungsaufwand. Abgesehen davon dürfte der Umgang mit Browsern den meisten potenziellen Benutzern von Workflow-Management-Systemen aus privaten wie beruflichen Erfahrungen bekannt sein. Sämtliche vom Browser aus zu bedienende Anwendungen haben die gleiche grafische Oberfläche. Eine Erweiterung oder Änderung der auf dem Intranet-basierenden Applikationen verändert das Prinzip ihrer Nutzung nicht.

WWW-Technologie

Die Unterstützung unterschiedlicher Plattformen und der Wegfall der Installation von Software auf dem Client ermöglichen ein mobiles und flexibles Arbeiten. Die gesamte Anwendungssoftware ist auf dem Server installiert, der Client bedarf lediglich einer Browser-Software. Dies gewinnt besondere Bedeutung für die Telearbeit. Gleichgültig, ob sich der Benutzer zu Hause oder beim Kunden befindet, er loggt sich über das Internet in das Unternehmensnetz ein und kann Applikationen genauso wie Informationen nutzen. Eine weiterführende Anwendung der Telearbeit besteht in der Organisation von virtuellen Unternehmen.

Unterstützung unterschiedlichster Plattformen

Informationsebene Die Bearbeitung von Workflows erfolgt in Umlaufmappen. Die Umlaufmappen können auf Grund der Internettechnologie aus HTML-Formularen bestehen. Diese ausfüllbaren Formulare erlauben es dem Benutzer, Daten an den Server zu schicken, um diese dann dem Workflow-Management-System zur Verfügung zu stellen. Neben der einfachen Bearbeitung durch die Browser bieten HTML-Formulare den Vorteil, zusätzliche Verweise oder Buttons zum Aufruf von Applikationen beinhalten zu können. Solche Applikationen können unterschiedlichste Datenressourcen darstellen, die z. B. in der Auftragserteilung kundenrelevante Daten, die zur Bearbeitung des Workflows benötigt werden, enthalten. Diese Informationen können alle von einer einheitlichen Browseroberfläche aus generiert und verarbeitet werden. Die Unterstützung von Workflow-Management-Systemen durch Intranets/Extranets gewährleisten einen schnellen und sicheren Zugriff auf die erforderlichen Daten und Informationen. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung für die effiziente Gestaltung solcher Systeme.

Workflows können für alle Geschäftsprozesse geschaffen werden

Es ist unmöglich, jeden denkbaren Geschäftsprozess mit all seinen Ausprägungen genau zu definieren und in einem Workflow abzubilden. Dennoch besteht die Möglichkeit, die Anzahl der so genannten Sonderfällen also der Fälle, die nicht routinemäßig innerhalb des Workflows bearbeitet werden können, zu minimieren. Eine hierzu durchgeführte Studie zeigt, dass die häufigste Art von Ereignissen, die zu Sonderfällen führen, Fehler sind, die durch die Integration in eine Intranetlandschaft vermieden werden können:

- ▶ Zu wenige oder unvollständige Informationen
- ▶ Informationsüberflutung (zu viel, aber auch veraltetes Datenmaterial)
- ▶ Übertragungsfehler bei der Weitergabe von Informationen (durch Medienbrüche)
- ▶ redundantes Datenmaterial (z. B. zwei Rechnungen zum gleichen Auftrag) [27]

1.4 Fazit

Aufbau eines Extranet beinhaltet komplexe Planung

Der Aufbau eines Extranet beinhaltet mannigfaltige Anforderungen an die Planung und Konzeption. Gerade die Punkte Sicherheit und garantierte Dienstgüte spielen dabei eine herausragende Rolle und sind für die Umsetzung entscheidend. Ebenso sind aber auch die Anforderungen an Billing und Accounting, Skalierbarkeit, Verfügbarkeit und Management nicht zu unterschätzen. Die Kostenvorteile gegenüber Standleitungen und die hohe Flexibilität lassen ein hohes Marktvolumen in der Zukunft absehen. Feh-

lende Standards und Sicherheitslücken erschweren jedoch heute noch die Akzeptanz von Extranets, gerade bei großen Unternehmen. Dies wird sich in der nahen Zukunft jedoch ändern, da mit Hochdruck an den fehlenden Spezifikationen gearbeitet wird. Hinzu kommt die oftmals fehlende Betrachtung der wirtschaftlichen Seite. Viel zu sehr wird in vielen Fällen technisch argumentiert. Das heißt, das technisch Machbare wird in den Vordergrund gestellt und nicht das wirtschaftlich Sinnvollste. Beides muss aber eng zusammenspielen, wenn man erfolgreich Intranets bzw. Extranets im Unternehmen aufbauen will. Nachdem dieses Einleitungskapitel auf die Anforderungen eingegangen ist und die grundsätzlichen Elemente beschrieben hat, werden sich die nächsten Kapitel u. a. mit den einzusetzenden Technologien für die Realisierung eines Extranet auseinandersetzen.