

3 Dokumentation eines Netzwerks

Wieso benötigen wir überhaupt Netzwerkdokumentationen? Eine berechtigte Frage, wenn man bedenkt, welchen Aufwand die Erstellung und Pflege von solchen Dokumentationen erfordert.

Eine Netzwerkdokumentation ist eine geordnete Sammlung der Beschreibungen und Eigenschaften eines bestehenden Netzwerks. Für die Arbeit des Netzwerkadministrators ist sie unentbehrlich. Wäre keine vorhanden, so müsste mühsam an Ort und Stelle ermittelt werden, welche Geräte im Einsatz sind, welche Einstellungen sie haben usw.

Welches sind die Vorteile im Einzelnen?

- Erleichterung bei der Administration und der Störungsbehebung
- Hilft bei der Planung von Netzwerkerweiterungen
- Verhilft zu einem besseren Überblick über die eingesetzten Komponenten
- Unterstützt qualitativ gute Arbeit der IT-Zuständigen

3.1 Was soll dokumentiert werden?

Grundsätzlich sollten Informationen über das bestehende Netzwerk und alle erfolgten Aktivitäten resp. Änderungen am Netzwerk gesammelt werden. Wichtig ist es,

- die Daten unmittelbar bei Arbeiten am Netzwerk zu sichern, damit die Dokumente aktuell sind,
- die Dokumente zu datieren und die Personen, welche Arbeiten ausgeführt haben anzugeben, damit Rückfragen möglich sind,
- diese Informationen geeignet zu strukturieren und übersichtlich zu gestalten, damit die Dokumente für den Benutzer einen optimalen Nutzen erzeugen,
- den Aufwand möglichst klein zu halten, damit die Motivation zum Erstellen und Nachführen von Änderungen nicht verloren geht.

3.2 Ziele einer Netzwerkdokumentation

Netzwerkdokumentationen sollten zwei grundsätzliche Ziele erfüllen:

- **Visualisierung komplexer System- und Netzwerkumgebungen** mit dem Ziel, möglichst schnell einen Überblick zu gewinnen bzw. diesen nicht zu verlieren. Merke: «Ein Bild sagt mehr als tausend Worte.»
- **Speicherung wichtiger Systeminformationen** mit dem Ziel der raschen und verlässlichen Verfügbarkeit dieser Informationen in bestimmten Situationen z. B. zur Unterstützung der Fehlersuche in einem Netzwerk, Planung von Netzwerkerweiterungen etc.

3.3 Die verschiedenen Dokumente

Die Netzwerkadministration hat ähnliche Informationsbedürfnisse wie die Systemadministration. Für die grundlegenden konzeptionellen Vorgaben des Netzwerks ist die Systemadministration zuständig, die auch die Dokumente herausgibt. Diese Dokumente sind für die Netzadministratoren verbindlich. Zu den vorhandenen Dokumenten der Systemadministration benötigt das Netzwerkmanagement zusätzliche Dokumente, welche die Eigenschaften der Netzwerkkomponenten schriftlich festhalten.

Die folgende Tabelle zeigt eine mögliche Dokumentenstruktur mit ihren Aufgaben.

Dokument	Herausgeber (verantwortlich)	Hauptinhalte des Dokuments	Aufgabe des Dokuments
Dokumentenliste	IT-Leitung	Auflistung aller IT-Dokumente Zuständigkeiten und Aufbewahrungsort	Übersicht über alle Systembeschreibungen
Inventarliste Hardware	IT-Leitung	Alle HW-Komponenten innerhalb der IT-Infrastruktur	Dient als Grundlage für: <ul style="list-style-type: none"> • Accounting-Management • Anlagebuchhaltung • Life-Cycle-Management^[1]
Inventarliste Software	IT-Leitung	Alle SW-Komponenten innerhalb der IT-Infrastruktur	Dient als Grundlage für: <ul style="list-style-type: none"> • Accounting-Management • Anlagebuchhaltung • Lizenzverwaltung
Inventar IT-Verträge	IT-Leitung	Übersicht über alle Verträge mit IT-Dienstleistern	Dient als Grundlage für: <ul style="list-style-type: none"> • Accounting-Management • Service-Level-Management z. B. SLA's
Netzwerkdiagramm (logische Netzwerkstruktur)	Netzwerkadministration	Grafische Darstellung aller Netzkomponenten, der Server/Workstations mit den wichtigsten Daten	Übersicht über alle Netzkomponenten und Systeme im Netzwerk
Verkabelungsplan inkl. Anlagedokumentation (physikalische Netzwerkstruktur)	Netzwerkadministration	Informationen über die tatsächliche Verkabelung des Netzwerks	Dient als Grundlage für: <ul style="list-style-type: none"> • Configuration-Management z. B. weitere Ausbauten • Fault-Management
Liste der Netzwerkdienste	Netzwerkadministration	Konfigurationsangaben über die eingesetzten Netzwerkdienste	Dient als Grundlage für: <ul style="list-style-type: none"> • Configuration-Management • Fault-Management • Performance-Management • Security-Management
Adressierungskonzept	Netzwerkadministration	Richtlinien für die Adressierung (Identifikation) von Netzwerkkomponenten.	Dient als Grundlage für: <ul style="list-style-type: none"> • Configuration-Management z. B. IP-Adressierung • Fault-Management
Namenskonzept	Systemadministration	Richtlinien für die Benennung von Geräten, Benutzerkonten, etc.	Dient als Grundlage für das Configuration-Management z. B. Namensvergabe

[1] Engl. für Produktlebenszyklus.

Beim Einsatz einer Netzwerkmanagementlösung sollte darauf geachtet werden, dass die eingesetzte Softwarelösung auch Funktionen für die Erstellung der erwähnten Dokumente beinhaltet z. B. automatische Erstellung von Netzwerkdiagrammen, automatische Erkennung von Netzwerkkomponenten etc.

3.4 Beispieldokumente

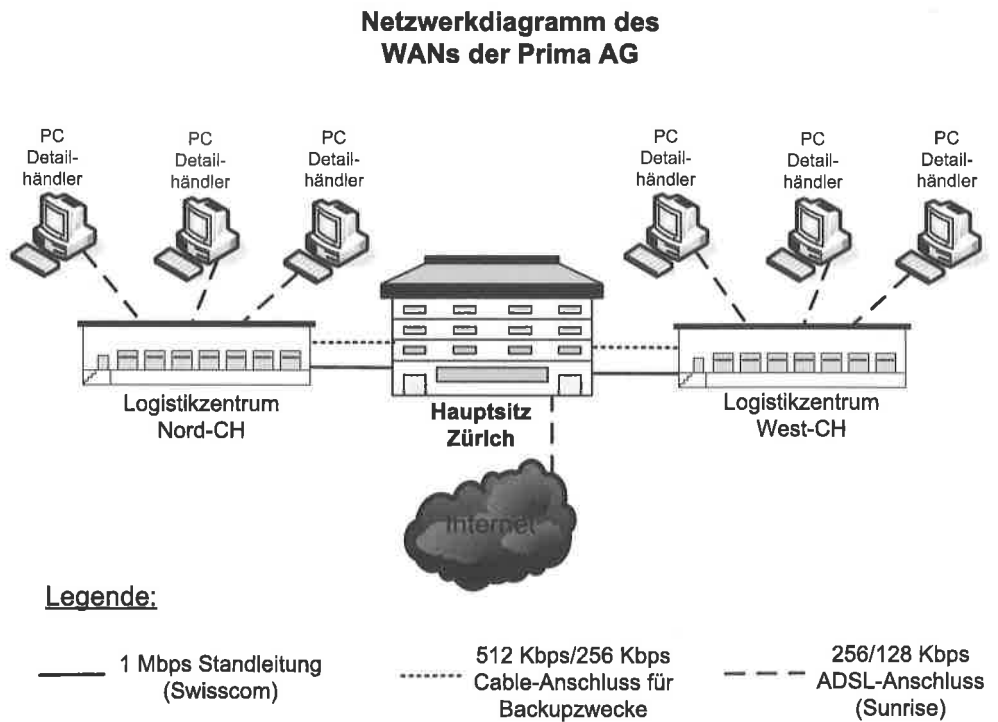
Am Beispiel einer fiktiven Detailhandelskette, der Prima AG, werden folgende Dokumentationen vorgestellt, welche für eine effiziente Administration der Netzwerkinfrastruktur vorhanden sein sollten:

- Das Netzwerkdiagramm
- Der Verkabelungsplan inkl. Verbindungsliste des Patch-Panels
- Liste der Netzwerkdienste
- Inventarliste der Netzwerkkomponenten

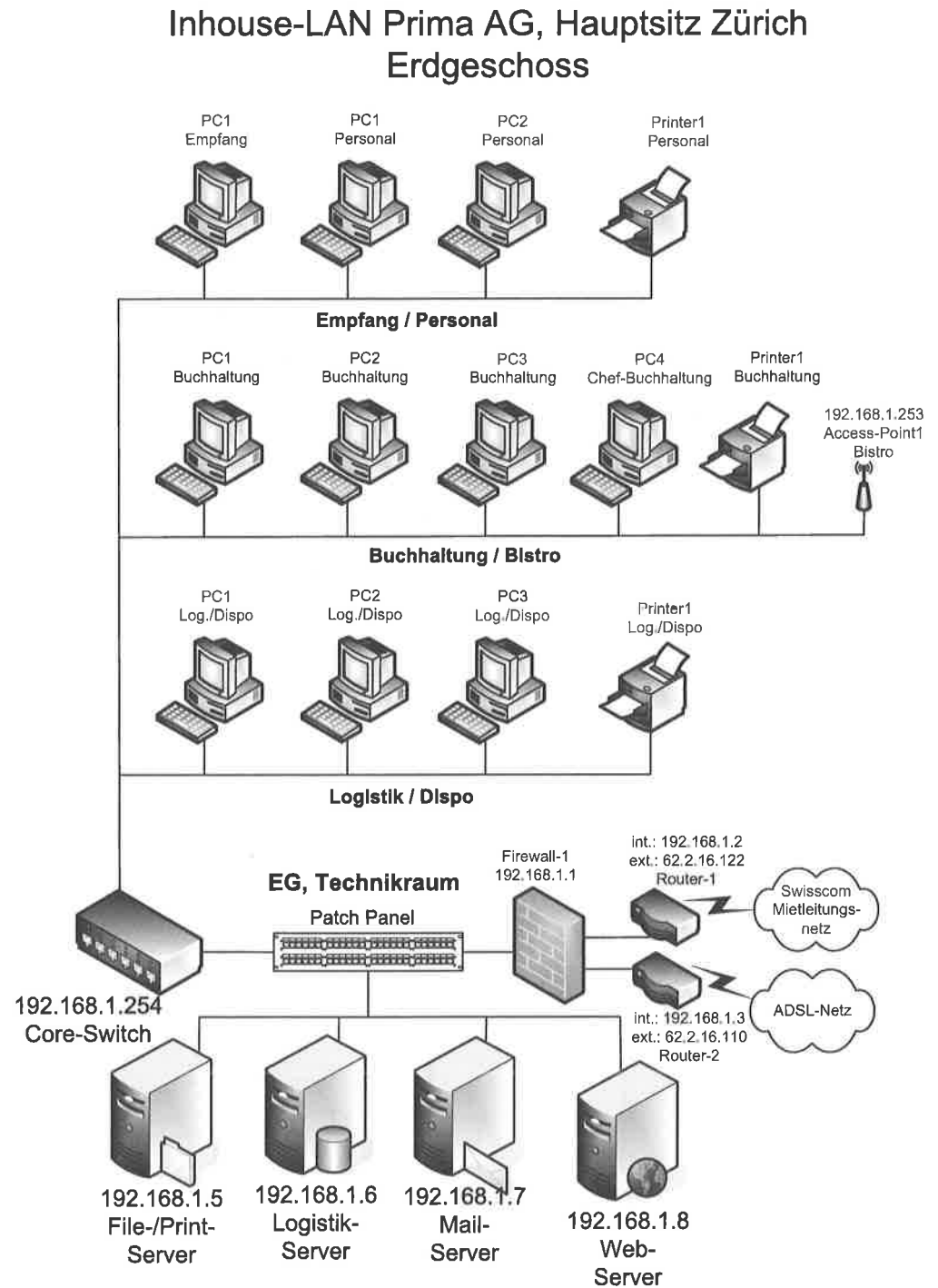
3.4.1 Das Netzwerkdiagramm

Das **Netzwerkdiagramm** zeigt grafisch dargestellt die logische Struktur eines Netzwerks mit allen wichtigen Netzwerkkomponenten und Rechnersystemen.

[3-1] Diagramm der WAN-Verbindungen der Prima AG



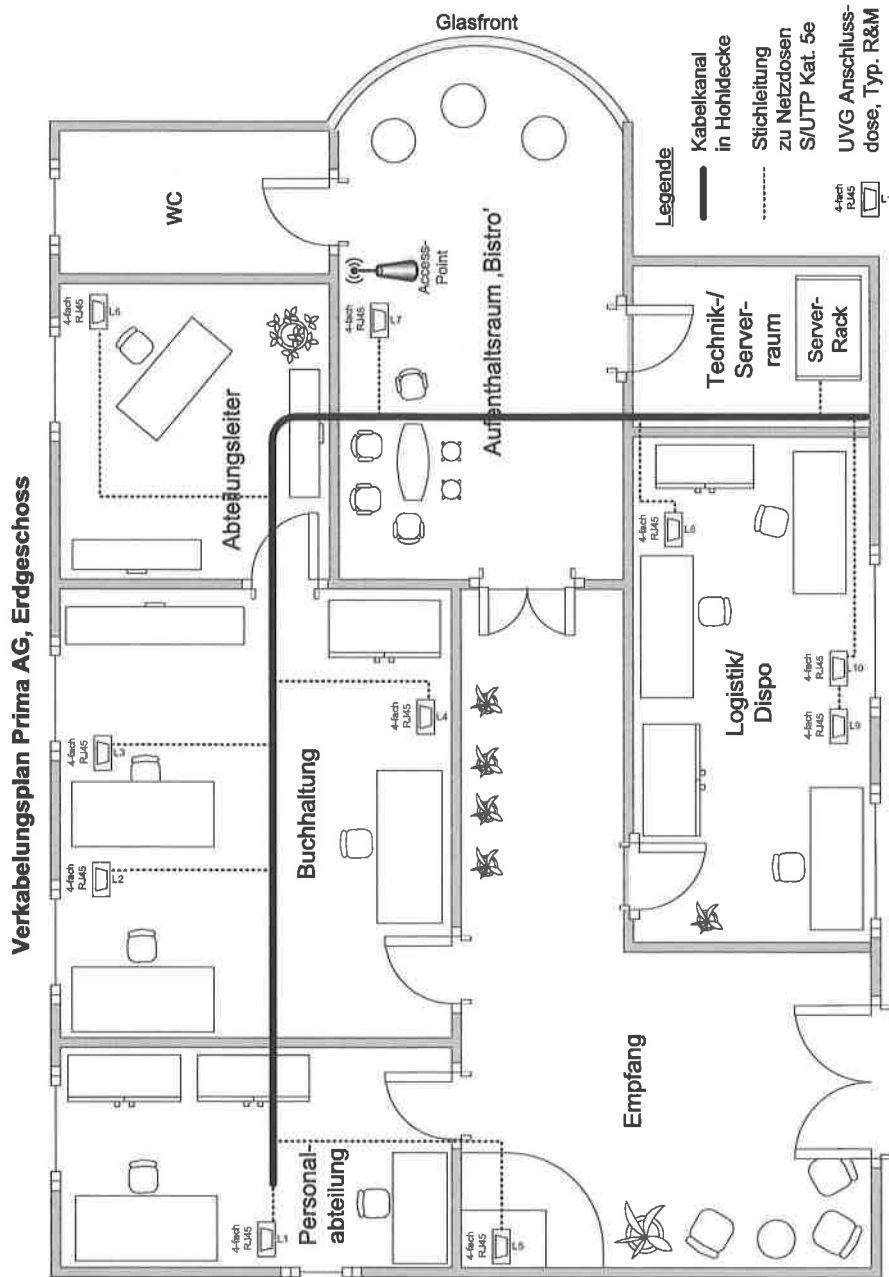
[3-2] Diagramm des Inhouse-LANs im Hauptsitz der Prima AG in Zürich



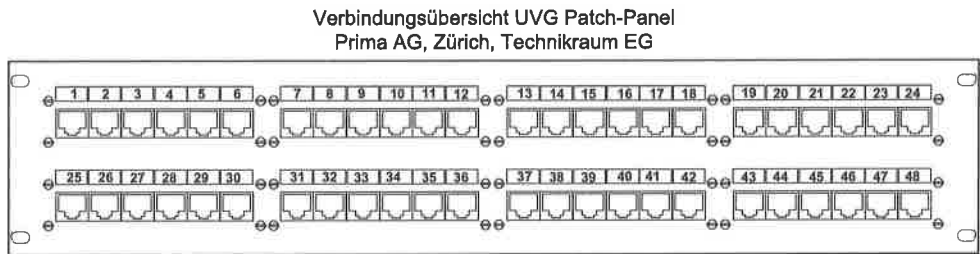
3.4.2 Der Verkabelungsplan

Der **Verkabelungsplan** sollte neben der tatsächlichen Kabelführung und den Standorten der Netzwerkanschlüsse im Gebäude auch die aktuelle Situation am Patchpanel, dem zentralen Schaltschrank des Netzwerks zeigen.

[3-3] Verkabelungsplan Hauptsitz der Prima AG in Zürich, Erdgeschoss



[3-4] Beispiel einer Verbindungsliste zur Verwaltung eines Patch-Panels



Bemerkung: Wenn Statusfeld = leer, dann Anschluss = frei/verfügbar! Stand: 14.6.06

Anschl. Nr.	Lokation	Status	Beschreibung	Datum	von
1	Dose L1, Anschluss 1	Belegt	PC1-Personal	22.11.05	rkundert
2	Dose L1, Anschluss 2	Belegt	Printer1-Personal	22.11.05	rkundert
3	Dose L1, Anschluss 3	Belegt	Tel.-Ascotel 100	18.11.05	blaeuchli
4	Dose L1, Anschluss 4	Belegt	Tel.-Ascotel 100	18.11.05	blaeuchli
5	Dose L2, Anschluss 1				
6	Dose L2, Anschluss 2	Belegt	Tel.-Ascotel 100	18.11.05	blaeuchli
7	Dose L2, Anschluss 3	Belegt	PC1-Buchhaltung	22.11.05	rkundert
8	Dose L2, Anschluss 4				
9	Dose L3, Anschluss 1	Belegt	Tel.-Ascotel 100	18.11.05	blaeuchli
10	Dose L3, Anschluss 2	Belegt	PC2-Buchhaltung	22.11.05	rkundert
11	Dose L3, Anschluss 3				
12	Dose L3, Anschluss 4	Belegt	Printer1-Buchhaltung	22.11.05	rkundert
..					
47					
48					

3.4.3 Liste der Netzwerkdienste

Anhand dieser Liste ist schnell ersichtlich, welche Systeme welche Netzwerkdienste anbieten, wie diese konfiguriert sind und wer dafür zuständig ist. Eine solche Liste ist nützlich beim Lokalisieren von Netzwerkfehlern sowie bei Fragen bezüglich der Netzwerksicherheit! Alle Netzwerkdienste, welche im Firmennetz zur Verfügung gestellt werden, aber nicht in dieser Liste aufgeführt sind, sind somit unerlaubte resp. inoffizielle Dienste. Aus Sicht der Netzwerksicherheit muss abgeklärt werden, ob gewisse Systeme «inoffizielle» Dienste anbieten und wenn dem so ist, muss eine solche Situation von der Netzwerkadministration bereinigt werden.

Auszug aus der Liste mit den offiziellen Netzwerkdiensten:

[3-5] Liste der Netzwerkdienste im Inhouse-LAN der Prima AG in Zürich

Firewall-1
Port-Protokoll: 22-tcp (ssh), 80-tcp (http), 443-tcp (https)
LAN-IP: 192.168.1.1
Standort: ZH-Hauptsitz, Technikraum EG, Server-Rack 1
Verantwortlich: Tel. 044 932 11 22

Router-1
Port-Protokoll: 22-tcp, 69-udp (tftp), 161-udp (snmp) LAN-IP: 192.168.1.2, WAN-IP: 62.2.16.122 Standort: ZH-Hauptsitz, Technikraum EG, Server-Rack 1 Verantwortlich: IT-Support Tel. 044 932 11 22
Router-2
Port-Protokoll: 22-tcp, 69-udp, 161-udp LAN-IP: 192.168.1.3, WAN-IP: 62.2.16.110 Standort: ZH-Hauptsitz, Technikraum EG, Server-Rack 1 Verantwortlich: IT-Support Tel. 044 932 11 22
Core-Switch
Port-Protokoll: 22-tcp, 69-udp, 80-tcp, 161-udp, 443-tcp LAN-IP: 192.168.1.254 Standort: ZH-Hauptsitz, Technikraum EG, Server-Rack 1 Verantwortlich: IT-Support Tel. 044 932 11 22
File-/Print-Server
Port-Protokoll: 135/137/138/139-udp/tcp (nbtcp) LAN-IP: 192.168.1.5 Standort: ZH-Hauptsitz, Technikraum EG, Server-Rack 1 Verantwortlich: IT-Support Tel. 044 932 11 22
Logistik-Server
Port-Protokoll: 135/137/138/139-udp/tcp, 1433-tcp (ms-sql) LAN-IP: 192.168.1.6 Standort: ZH-Hauptsitz, Technikraum EG, Server-Rack 1 Verantwortlich: IT-Support Tel. 044 932 11 22
Mail-Server
...
Web-Server
...

3.5 Checklist für die Netzwerkdokumentation

Aus den beiden genannten Zielen lassen sich klare Anforderungen ableiten, welche eine Netzwerkdokumentation erfüllen sollte:

Anforderungen an die Visualisierung → an die Grafik bzw. Zeichnung

- **Wurde für das darzustellende Netzwerk eine geeignete Darstellungstechnik bzw. ein geeigneter Diagrammtyp verwendet?** Eine «unglückliche» Darstellungstechnik kann u. U. mehr Verwirrung stiften als Klarheit bringen und begünstigt dadurch Fehler durch Fehlinterpretation gewisser Sachverhalte.
- **Wurde bei der Erstellung der Netzwerkzeichnung darauf geachtet, dass jeder Betrachter das Gleiche unter den dargestellten Objekten (Symbolen, Icons) versteht?** Besonders grafische Symbole, welche oft nicht standardisiert (sprich allgemeingültig) sind, sind oft Ursache von Fehlinterpretationen einer grafisch dargestellten Netzwerkkonfiguration!

Anforderungen an die Verfügbarkeit wichtiger Systeminformationen

- **Entsprechen die gespeicherten Informationen über die Systeme und Komponenten meiner Netzwerkumgebung der Wirklichkeit, d. h., sind sie aktuell?** Netzwerke sind dynamische «Gebilde» und deshalb laufend Änderungen unterworfen. Diesem Umstand muss die für die Netzwerkdokumentation verantwortliche Person Rechnung tragen und mit geeigneten Mitteln sicherstellen, dass Änderungen möglichst schnell und exakt nachgeführt werden.
- **Unterstützen mich die zur Verfügung stehenden Systeminformationen bei meiner Aufgabe zur Wartung und Pflege meiner Systemumgebung?** Nicht die Menge der zur Verfügung stehenden Systeminformationen einer Netzwerkdokumentation ist ausschlaggebend, sondern deren Qualität, sprich deren Aussagekraft! Welche Informationen benötige ich für die effiziente Erledigung meiner Supportaufgaben? Benötigen allenfalls auch andere Personen Zugriff auf diese Informationen bzw. haben besondere Anforderungen hinsichtlich Systeminformationen?

Ein bewährter Grundsatz aus der Praxis lautet: **Lieber keine Informationen verwenden als falsche oder veraltete. Denn diese können oft mehr Schaden verursachen als der Aufwand, der entsteht, wenn zuerst die fehlenden Informationen zusammengetragen werden müssen!**

3.6 Unterschiedliche Darstellungsarten einer Systemkonfiguration

Bei der grafischen Darstellung von Netzwerken oder von Systemkonfigurationen gibt es zwei grundsätzlich unterschiedliche Möglichkeiten, einen Sachverhalt darzustellen, nämlich das **Blockschaltbild** oder das **Prinzipschema**.

3.6.1 Das Blockschaltbild: Einzelne Details stehen im Vordergrund

Diese Darstellungsform wird mit Vorteil dort angewendet, wenn neben dem Gesamtbild vor allem bestimmte Detailinformationen von Interesse sind. Der Verkabelungsplan unter Punkt 3.4.2. kann dieser Kategorie zugeordnet werden, da in dieser Darstellung neben dem Gebäudegrundriss vor allem der Standort der Netzwerkanschlussdosen von Interesse ist.

Eine «Faustregel» für die Wahl dieser Darstellungsform ist: **Die Darstellung und Kenntnis einzelner Details haben grössere Bedeutung als das Gesamtbild.**

3.6.2 Das Prinzipschema: Der Blick aufs «Ganze» steht im Vordergrund

Diese Darstellungsform wird dort angewandt, wo nicht die einzelnen Details im Vordergrund stehen, sondern das Interesse dem Gesamtbild resp. dem Gesamtüberblick gilt. Bei dieser Darstellungsform werden gezielt bestimmte Details weggelassen, da diese das Gesamtbild nur unnötig «stören» würden. Die beiden Netzwerkdigramme unter Punkt 3.4.1 können dieser Darstellungskategorie zugeordnet werden. Bei diesen beiden Diagrammen sind nur die nötigsten Detailinformationen in die Zeichnungen aufgenommen worden, um den Gesamtüberblick nicht durch unnötige Detailinformationen zu «überladen».

Eine «Faustregel» für die Wahl dieser Darstellungsform ist: **Zu viele Detailinformationen wirken störend und erschweren den Blick aufs «Ganze».**

3.6.3 Der zweckmässige Einsatz von grafischen Symbolen

Ein Netzwerkdiagramm hat die Aufgabe, dem Betrachter technische, komplexe Sachverhalte mithilfe von grafischen Elementen wie Linien, geometrischen Formen und Symbolen (Icons) auf einfache Art und Weise verständlich zu machen. Dank dem grossen Angebot unterschiedlicher, leicht bedienbarer Zeichnungsprogramme können solche Netzwerkdiagramme quasi von jedermann erstellt werden. Trotz der einfachen Handhabung dieser Zeichnungsprogramme sollten gewisse Regeln und Gesetzmässigkeiten beim Erstellen technischer Zeichnungen beachtet werden. Wird dies unterlassen, so sind Missverständnisse und Fehlinterpretationen durch die «unglückliche» resp. falsche Verwendung z. B. von Icons vorprogrammiert!

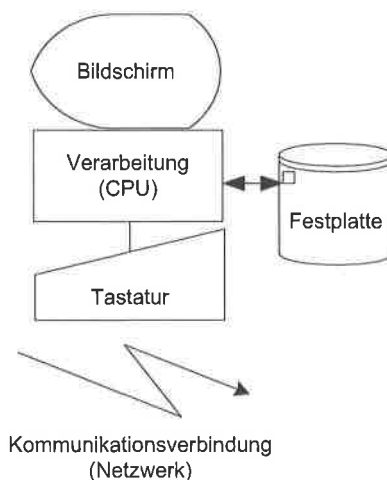
3.6.4 Verwendung allgemeingültiger Symbole und Icons

Es existieren Unmengen von Icons und Symbolen, speziell auch für Netzwerkdiagramme. Jedes Zeichnungsprogramm besitzt eine Vielzahl solcher grafischer Symbole. Besitzt ein Zeichnungsprogramm nur eine begrenzte Anzahl solcher Symbole, so können weitere Symbole in vielen Fällen sogar kostenlos aus dem Internet heruntergeladen werden. So komfortabel dies ist, genauso umsichtig sollte mit der Verwendung dieser Hilfsmittel umgegangen werden.

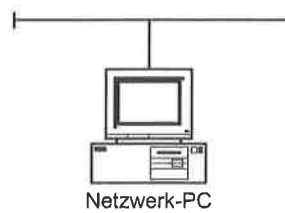
Existieren standardisierte Symbole für Netzwerkdiagramme?

Offizielle, d. h. von einer Standardisierungsorganisation herausgegebene Netzwerksymbole oder Icons existieren bis heute leider (noch) keine. Standardisiert in diesem Zusammenhang bedeutet, dass die Bedeutung eines grafischen Symbols allgemeingültig geregelt ist. Missverständnisse und daraus resultierende Fehler könnten mit einer Standardisierung deutlich reduziert werden. Die DIN-Norm 66001 z. B. definiert verschiedene Sinnbilder (Symbole) zur Darstellung eines Datenflusses und Programmablaufs. Mithilfe dieser Symbole wäre es möglich die Komponenten in einem Netzwerkdiagramm darzustellen. Ob aber die Verständlichkeit der Zeichnung genau so hoch wäre wie bei der Verwendung von nicht-standardisierten Symbolen eines Zeichnungsprogrammes ist zu bezweifeln. Die Abbildung unten links zeigt einen Netzwerk-PC gemäss DIN 66001, dem gegenübergestellt zeigt die Abbildung unten rechts den gleichen Sachverhalt mit **nicht** standardisierten Symbolen.

[3-6] Ein Netzwerk-PC nach DIN 66001



[3-7] Ein Netzwerk-PC **ohne** standardisierte Symbole



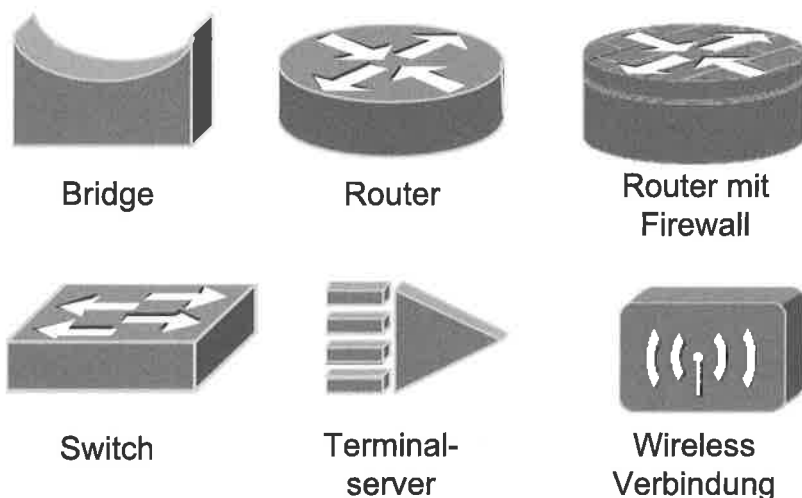
Welche der beiden Darstellungsmöglichkeiten gibt den Sachverhalt (Netzwerk-PC) verständlicher wieder und welche würden Sie bei einer Zeichnung verwenden? In der Regel werden Netzwerkdiagramme mit Symbolen der Abbildung 3-7 erstellt. Die Verwendung von Symbolen wie in der Abbildung 3-7 hat sich durchgesetzt und trotz fehlender Standardisierung bewährt.

Merke: Durch eine aussagekräftige Beschriftung der dargestellten Elemente und Symbole werden Missverständnisse vermieden!

Cisco Standard Icons: Der De-facto-Standard bei Netzwerksymbolen

Die von der Firma Cisco Systems Inc. kostenlos zur Verfügung gestellten Netzwerksymbole sind die am häufigsten verwendeten Icons für Netzwerkdiagramme. Durch die hohe Akzeptanz und ihre weitverbreitete Verwendung sind diese Symbole ein De-facto-Standard. Unter <http://www.cisco.com/web/about/ac50/ac47/2.html> können diese Netzwerkinsymbole heruntergeladen werden und in ein Zeichenprogramm integriert werden. Eine kleine Auswahl dieser Icons zeigt die nächste Abbildung.

[3-8] Eine kleine Auswahl aus den Cisco Standard Networking Icons



3.6.5 Hinweise zu einigen Zeichnungsprogrammen

Wie bereits erwähnt gibt es Dutzende von Zeichnungsprogrammen, mit welchen solche Netzwerkzeichnungen auf einfache Art und Weise erstellt werden können. Folgende Programmpakete (lediglich ein kleiner Auszug aus dem Angebot) eignen sich gut für solche Aufgaben.

- **Visio Standard:** Das sicherlich meistverwendete Zeichnungstool in der MS-Windows-Welt. Bestens geeignet zum Erstellen von Zeichnungen aller Art, aber auch für Netzwerkdiagramme. Visio verfügt über eine grosse Anzahl von Zeichnungsvorlagen und Icons, auch Shapes genannt. Dank der weiten Verbreitung von Visio bieten Firmen auch Kurse im Umgang mit Visio an. Es stehen drei unterschiedliche Visio-Editionen zur Auswahl: Standard, Professional oder Enterprise. Für das Erstellen von Netzwerkdiagrammen ist die Standard-Edition ausreichend.
- **SmartDraw Standard:** Auch ein professionelles Zeichnungsprogramm zum Erstellen von Netzwerklayouts, Büroplänen und vielem mehr. Der Funktionsumfang ist vergleichbar mit dem von Visio Standard, übertrifft aber die Auswahl von speziellen Icons und Netzwerksymbolen im Vergleich zu Visio bei Weitem. Bestehende Visio-Dateien können problemlos von SmartDraw gelesen und weiterbearbeitet werden. Alle SmartDraw Produkte können direkt via Internet gekauft (heruntergeladen) werden. Unter www.smartdraw.com kann eine kostenlose 30-Tage-Testversion von SmartDraw heruntergeladen werden.
- **Dia:** Eine echte Alternative zu den beiden vorher genannten, proprietären Zeichnungsprogrammen. Dia ist ein Open-Source-Programm und kostenlos via Internet erhältlich. Dieses Programm läuft sowohl auf MS-Windows- als auch auf Linux- sowie Mac-OS-X-Systemen. Mit Dia können Diagramme aller Art sowie auch komplexe Netzwerklayouts erstellt werden. Auch Dia verfügt über eine grosse Anzahl von Shapes sowie die meisten Cisco-Netzwerksymbole. Für den Austausch von Diagrammen mit Benutzern, welche andere Zeichenprogramme verwenden, verfügt Dia über Import- und Exportfilter aller wichtigen Zeichnungsprogramme.

Die Netzwerkdokumentation ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Arbeiten der Netzwerkadministration und besteht aus folgenden Elementen:

- Der grafischen Darstellung des Netzwerks, dem **Netzwerkdiagramm**
- Einer aktuellen Dokumentation der geschalteten Verbindungen und bestehenden Anschlüsse, dem **Verkabelungsplan**
- Einer aktuellen Übersicht aller Netzwerkdienste, der Liste der Netzwerkdienste
- Einer vollständigen Liste der Netzwerkkomponenten, dem **Netzwerkinventar**

Ein Netzwerkdiagramm sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- **Visualisierung komplexer System- und Netzwerkumgebungen**
- **Dokumentierung wichtiger Systeminformationen**

Damit diese Anforderungen erfüllt werden, müssen weitere Punkte beachtet werden. Die Wahl der Darstellungsart eines Netzwerkdiagramms spielt eine wichtige Rolle für die Verständlichkeit der grafischen Dokumentation des Netzwerks. Folgende zwei grundsätzlichen Darstellungsformen lassen sich unterscheiden:

- **Blockschaltbild:** Wird dann verwendet, wenn das Hauptinteresse den technischen Details gilt und weniger dem Gesamtbild einer Netzwerkdarstellung.
- **Prinzipschema:** Wird dann verwendet, wenn das Hauptinteresse dem Gesamtbild/überblick einer Netzwerkdarstellung gilt und nicht den technischen Detailinformationen.

Bei der Verwendung von grafischen Symbolen (Icons) ist darauf zu achten, dass leicht verständliche Symbole verwendet werden, da ansonsten die Gefahr der Fehlinterpretation besteht. Die Firma Cisco stellt kostenlos eine Sammlung von Netzwerksymbolen (Cisco Networking Icons) zur Verfügung, welche sehr verbreitet eingesetzt werden. Eine aussagekräftige Beschriftung der dargestellten Objekte hilft ebenfalls eine Fehlinterpretation zu vermeiden.