

Gedanken zum Berufsbild des  
Systemadministrators  
— Diskussionsgrundlage für `sage@guug` —

Redaktion: Matthias Mann, Wolfgang Sachs und Gerd Aschemann  
email:sage-berufsbild-redaktion@guug.de

27. November 2002

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Rahmen, Zielsetzung und Zielpublikum des Dokumentes</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
2.1	Was ist ein Systemadministrator . . . . .	4
2.2	Fehlende Abgrenzungen . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Anforderungen an die Systemadministration</b>	<b>6</b>
3.1	Einleitung . . . . .	6
3.2	Allgemeine Anforderungen an Systemadministratoren . . . . .	7
3.2.1	Fachliche Fertigkeiten . . . . .	7
3.2.2	Methodische Fähigkeiten und soziale Eigenschaften . . . . .	8
3.2.3	Weitergehende Fähigkeiten . . . . .	8
3.3	Beschreibung der Kernfelder und Klassifizierung der Tätigkeiten eines Unix-Systemadministrators . . . . .	8
3.3.1	Level I: Systemadministrations Anwärter (Novice System Administrator) UNIX . . . . .	8
3.3.2	Level II: Junior System Administrator . . . . .	9
3.3.3	Level III: Fortgeschrittener Systemadministrator (Intermediate/Advanced System Administrator) . . . . .	10
3.3.4	Level IV: Senior System Administrator . . . . .	11
3.4	Beschreibung der Kernfelder und Klassifizierung der Tätigkeiten eines Microsoft Windows Systemadministrators . . . . .	12
3.4.1	Level I: Microsoft System Administrator . . . . .	12
3.4.2	Level II: Microsoft System Specialist . . . . .	12
3.5	Ergänzende, spezialisierende und weitere wünschenswerte Kenntnisse von Systemadministratoren . . . . .	12
3.5.1	Gute Vertrautheit mit der speziellen lokalen Umgebung (Spezialisierung) . . . . .	13
3.5.2	Erfahrung mit mehreren Betriebssystemen (Diversifizierung) . . . . .	13
3.5.3	Programmierfertigkeiten . . . . .	13
3.5.4	Netzwerkkenntnisse . . . . .	13
3.5.5	Sicherheit . . . . .	13
3.5.6	Spezialumgebungen . . . . .	14
3.5.7	Storage . . . . .	14
3.5.8	Dokumentation . . . . .	14
3.5.9	Datenbanken/Mail- und Groupwaresysteme . . . . .	14
3.5.10	Hardware . . . . .	14
3.5.11	Management . . . . .	14

## **Kapitel 1**

# **Rahmen, Zielsetzung und Zielpublikum des Dokumentes**

Dieses Dokument ist als Beitrag zur Diskussion zu verstehen. Wir versuchen damit, eine Metadiskussion über "Systemadministration als Beruf" anzustoßen. Es soll hier nicht primär um fachliche Details gehen, sondern darum, wie der "Werdegang" eines Systemadministrators aussehen kann.

Dieses Dokument wird über die Zeit mehrere Revisionen erfahren und so hoffentlich den jeweiligen Stand der Diskussion widerspiegeln. Die Fassung heute — von primär UNIX-lastigen Autoren geschrieben — kann ihren Fokus auf die UNIX-Administration nicht verstecken. Für die nächste Fassung suchen wir tatkräftige Mitwirkung, um zumindest den Windows-Teil auszubauen. Ebenso fehlen weitere Systeme. Wir wenden uns an ein Zielpublikum von Systemadministratoren, die mithelfen möchten, daß "Systemadministration ein respektabler und anerkannter Beruf wird".

# Kapitel 2

## Einleitung

Die informationstechnische Infrastruktur bestimmt in vielen Firmen, Organisationen u.ä. in erheblichen Maße den Ablauf der Geschäftsprozesse. Aus diesem Grunde kommt dem reibungslosen Funktionieren dieser Ressourcen ein erhebliches Gewicht zu. Personen, deren Aufgabe das Management dieser Strukturen ist, nennen wir Systemadministratoren. Das noch nicht klar definierte Berufsbild des Systemadministrators ist ausserordentlich facettenreich.

Systemadministratoren (SA) sind in verschiedensten Bereichen tätig, z.B.:

- Netzwerkplanung,
- Soft- und Hardwarepflege,
- Anwenderschulung,
- Client- und Serveradministration,
- usw.

Hieraus wird bereits ersichtlich, daß für die Tätigkeiten eines Systemadministrators Wissen aus vielen Teilgebieten erforderlich ist. Dies wird in der benötigten Breite und Form an keiner Bildungseinrichtung gelehrt.

Aus diesem Grund ist eine maßgeschneiderte, praxisorientierte Ausbildung der Systemadministratoren unumgänglich. Jede in diesem Sektor tätige Firma kennt dieses Problem in mehr oder weniger grossem Masse. In zunehmenden Masse rückt dieses Problemfeld auch in das Bewußtsein der verantwortlichen Manager.

Organisationen, wie z.B. *USENIX & SAGE (The Advanced Computing Association & The System Administrators Guild)*, haben sich als eine zentrale Aufgabe die Definition von Standards im Bereich der Systemadministration und die allgemeine Anerkennung des Berufs des Systemadministrators zum Ziel gesetzt.

`sage@guug` macht es sich zum Ziel, mit dieser Niederschrift auch im deutschsprachigen Raum eine Diskussion über eine praxisorientierte Definition des Berufsbildes des Systemadministrators zu initiieren. Wir stützen uns zu einem großen Teil auf zwei englischsprachige Publikationen der amerikanischen *SAGE*:

[1 ] *Job Descriptions for System Administrators (ISBN 1-880446-04-9, Editor: Tina Darmohray)*

[2 ] *Educating and Training System Administrators (ISBN 1-880446-57-X, Editor: Tina Darmohray).*

Weitere wichtige Quellen zum Thema Systemadministration sind insbesondere die Bücher

[3 ] *Principles of Network and System Administration* (ISBN 0-471-82303-1, Marc Burgess)

[4 ] *The Practice of System and Network Administration* (ISBN 0-201-70271-1, Th. A. Limoncelli, C. Hogan).

## 2.1 Was ist ein Systemadministrator

Als Definition eines Systemadministrators kann durchaus "Installation, Betrieb und Pflege eines Rechner-Systemes" herhalten. In dieser Aussage steckt ein zentraler Punkt der Arbeit eines Systemadministrators. Es geht hier um spezielle Lösungen, die für bestimmte Anforderungen individuell konzipiert, installiert und betrieben werden. Weiterhin geht es darum, viele Einzelteile — die jedes für sich genommen wieder eine Welt für sich darstellen z.B. Hardware, Software, Netzwerke, Datenbanken, ... — zu einem sinnvollen Ganzen zusammenzubauen, das nachher einem bestimmten Zwecke dienen soll. Zentraler Punkt bei einem Systemadministrator ist also nicht Expertise in einem begrenzten speziellen Themenbereich, sondern eine umfassendere, breitere Aufgabenstellung.

Die in der eingangs erwähnten Definition angesprochenen "Rechner-Systeme" eröffnen ein weiteres Feld für die Diskussion. Auch hier fällt die genaue Abgrenzung schwer. Der Begriff "Rechner-Systeme" umfaßt typischerweise mehr als den einzelnen Rechner. In der Regel beinhaltet ein solches System heutzutage auch die zugrundeliegenden Netzwerke und Telekommunikationssysteme. Auch zu Bereichen wie Gebäude-, Elektro- oder Sicherheitstechnik existieren Verbindungen.

Da natürlich auch ein Systemadministrator kein gottgleiches Wesen ist, der die Komplexität jedes Einzelteils bis zum Letzten völlig verstanden hat, gibt es hier natürlich wieder Ausprägungen und Spezialisierungen. Insbesondere in großen Organisationen findet man diese — nicht immer glückliche — Trennung. Ein Systemadministrator zeichnet sich jedoch dadurch aus, daß er — das Gesamtsystem im Auge behaltend — mit den Spezialisten für Teilbereiche an Lösungen erarbeiten kann. Er verfügt also immer über ein gewisses Wissen über die Teilbereiche und ist in der Lage die Sprache der dortigen Spezialisten zu sprechen.

Eine durchaus interessante Analogie für die Arbeit eines Systemadministrators ist die Tätigkeit eines Arztes. Auch hier wird versucht, den Betrieb des Systemes Menschäufrecht zu erhalten. Ein Arzt ist in der Lage, ungewöhnliche Betriebszustände (Krankheiten) zu erkennen und mit den jeweiligen Spezialisten (HNO-Arzt) an einer Lösung zu arbeiten. Diese Analogie geht auf Steven M. Tylock zurück (;login: 12/01 und 02/02).

Ein weiterer Aspekt der Tätigkeit eines Systemadministrators ist häufig sein Streben die uninteressanten Aspekte seiner Tätigkeit zu Automatisieren.

## 2.2 Fehlende Abgrenzungen

Während der Diskussionen bei der Vorbereitung dieses Dokumentes tauchte immer wieder die Frage auf, ob und wie der "Systemadministrator" von anderen "Administratoren" wie "Netzwerkadministratoren", "Datenbankadministratoren" etc. abzugrenzen sei. Wie im vorigen Abschnitt erwähnt, sind diese Bereiche die Spezialgebiete bzw. Aufgabenbereiche, in die die Systemadministration typischerweise zergliedert wird, um insbesondere die Komplexität großer Organisationen überhaupt handhabbar zu machen.

Abhängig von den persönlichen Eigenheiten eines konkreten Systemadministrators bleibt der "Blick für das Ganze" erhalten. So gibt es Datenbankadministra-

toren, die nur und ausschließlich die Datenbank im Blick haben und solche, die neben der Datenbank durchaus auch noch die Umgebung sehen. Dieser etwas offenere Blick für die Umgebung ermöglicht es, Probleme zu erkennen, die durch die mangelhafte Zusammenarbeit einzelner Komponenten des Gesamtsystemes verursacht sind. Diese Ursachen können mit dem auf nur einen Bereich beschränkten Blick nur schwer erkannt werden.

Auch hier wird wieder die umfassendere, breitere Aufgabenstellung eines Systemadministrators deutlich. Er muß in der Lage sein, das Gesamtsystem zu analysieren und dazu in der Lage sein, mit den jeweiligen Spezialisten konstruktiv und produktiv zu kommunizieren. Hierzu sind Kenntnisse in den jeweiligen Spezialbereichen unabdingbar.

## Kapitel 3

# Anforderungen an die Systemadministration

### 3.1 Einleitung

In den folgenden Abschnitten listen wir konkrete Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Tätigkeitsprofile von Systemadministratoren auf. Aufgrund der komplett verschiedenen Anforderungen unterteilen wir zunächst nach Betriebssystemen:

- Unix
- Microsoft Windows

Diese Liste ist noch nicht vollständig, wir ersuchen insbesondere in fehlenden Bereichen um Input.

Im Rahmen der Analyse hat es sich gezeigt, daß Systemadministration sich in der Praxis auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen abspielt. Diese sind natürlich dynamisch und hängen in starkem Maße von der Größe der betrachteten Firma ab. Je nach Betriebssystem wurden also Abstufungen (Levels) im Berufsbild des Systemadministrators vorgenommen. Die verschiedenen Levels steigern sich in ihrem Anspruch und insbesondere im Maß der Verantwortung, welches auf einem Systemadministrator im betrachteten Level liegt.

Konkrete Personen können aufgrund

- unterschiedlicher Vorbildung
- verschieden langer Praxiserfahrung und
- unterschiedlichen Veranlagungen und prinzipiellen Fähigkeiten

diesen Levels zugeordnet werden.

Wir grenzen uns explizit in den folgenden Abschnitten vom Bereich der Netzwerkadministration und Applikationsadministration ab und beschränken uns auf die Basis, die Betriebssystemadministration.

Ebenfalls nicht betrachtet werden sollen die Themengebiete

- Zertifizierungen (da diese, mindestens zur Zeit, stark herstellergeprägt sind)
- Berufsethik (Stichwort Code of Ethics der SAGE).

Bei der Recherche nach vergleichbaren Dokumentationen im deutschsprachigen Raum ist zu beobachten, daß derzeit Bemühungen verschiedener Gremien der

Ausbildung und Berufsbildung im Gange sind, definierte Berufsbilder auf dem Gebiet der Systemadministration zu etablieren. Das passendste Beispiel ist der "Fachinformatiker Systemadministration"<sup>1</sup>. Die Mehrheit der Berufstätigen in diesem Gebiet sind allerdings, zumindest derzeit und insbesondere im Bereich Unix, Quereinsteiger, deren Fähigkeiten und Wissen durch Weiterbildung im täglichen Berufsleben (Erfahrungen) begründet sind.

## 3.2 Allgemeine Anforderungen an Systemadministratoren

### 3.2.1 Fachliche Fertigkeiten

Grundlegend erwarten wir von einem Systemadministrator die Beherrschung allgemeiner Konzepte:

- Vertrautheit mit der Installation/Administration von Betriebssystemen, Mail-systemen, Netzwerk-Drucksystemen, u.a.
- Verständnis der relevanten Methoden und Prozesse des Betriebssystems (Prozesse, IPC, Memorymanagement, Devicekonzept, Filesysteme)
- Verständnis von Netzwerkkonzepten (TCP/IP, NFS, NIS, DNS, Verzeichnisdienste, Client/Server, Routing, ...)
- Verständnis von Authentifizierungsmethoden, Sicherheitskonzepten, Backup-Methoden
- Beherrschung mindestens einer Skriptsprache (sh + sed + awk, Perl, Tcl, Python)
- Vertrautheit mit Installation, Diagnose, Reparatur von Rechnersystemen bis hinab zum Boardlevel
- Vertrautheit mit Installation und Diagnose von Problemen von Netzwerk-Infrastruktur
- Grundlegende Kenntnisse von Anwendungsarchitekturen, z.B. Client/Server, 2/3/Multi-tier, Peer-to-Peer, etc.
- Grundlegende Kenntnisse von Middleware, z.B. MOM, CORBA, DCOM, .NET, ODBC, etc.

Er sollte in der Lage sein, diese Konzepte auf verschiedenen Ebenen mit den jeweils geeigneten Werkzeugen umzusetzen, z.B.

**systemnah** mit Werkzeugen wie ifconfig, netstat, ping, useradd, ...

**mit graphischen Oberflächen** wie SAM, YaST, WebMin, SMIT, admintool

**mit Managementplattformen** wie HP OpenView, Tivoli, CA Unicenter, BMC Patrol,  
...

---

<sup>1</sup>Zitat bzw. Referenz fehlt

### **3.2.2 Methodische Fähigkeiten und soziale Eigenschaften**

- Teamfähigkeit (zwischenmenschl. Kommunikation, ...)
- Eigeninitiative, Selbstständigkeit
- Verantwortungsbewußtsein
- Diskretion
- Fähigkeit zur effektiven Kommunikation in mündlicher und schriftlicher Form
- Fähigkeit, mehrere Aufgaben simultan und unter Termindruck bearbeiten zu können
- systematisches Herangehen bei der Lösung von Problemen
- ausgeprägter Wille, Lösungen für Probleme zu finden
- Fähigkeit, Lösungen zu testen
- Disziplin, begonnene Aufgaben zu vollenden
- grundlegende Fremdsprachenkenntnisse, mindestens Englisch
- zeitliche Flexibilität

### **3.2.3 Weitergehende Fähigkeiten**

- Betriebswirtschaftliches Verständnis, Fähigkeit, Technik unter Berücksichtigung von Kostengesichtspunkten zu bewerten,
- Führung und Management von technischen Mitarbeitern
- Verfassen von Systemempfehlungen und Upgrade-Vorschlägen
- Management von Verträgen technischer Art
- User Training
- Management eines Helpdesks
- Schreiben von Systemdokumentationen
- Schreiben und Durchsetzen von Nutzungsprinzipien für Computersysteme (Regeln, Standards)

## **3.3 Beschreibung der Kernfelder und Klassifizierung der Tätigkeiten eines Unix-Systemadministrators**

### **3.3.1 Level I: Systemadministrations Anwarter (Novice System Administrator) UNIX**

#### **Erforderliche Fähigkeiten:**

- Arbeit im Team
- Fähigkeit zur Erläuterung einfacher Abläufe

- bekannt mit Unix auf dem User Level
- kann Dateien editieren
- kann Shell benutzen
- I/O - Umleitung
- Fähigkeit zur selbstständigen Umsetzung von Anweisungen

**Vorbildung:**

- abgeschlossene Schulausbildung

**Wünschenswert:**

- Abschluß bzw. Zertifizierung in Informationsverarbeitung
- Erfahrung im Usersupport, Systemadministration o.ä.
- Motivation zur Weiterentwicklung in diesem Gebiet
- Berufsausbildung in einem verwandten Gebiet oder analoge Tätigkeit (auch Praktikum)

**Verantwortlichkeiten:**

- Durchführung von Routine-Tätigkeiten unter Anleitung
- Schnittstelle zu Anwendern (First Level Anwendersupport)
- Erfassung und Weiterleitung von Trouble Tickets an die entsprechenden Administratoren

### **3.3.2 Level II: Junior System Administrator**

**Erforderliche Fähigkeiten:**

- gute Teamfähigkeit
- Training von Anwendern in Unix Grundlagen
- Verfassen von Grunddokumentationen
- sehr gute Fähigkeiten bzgl. der Anwendung der meisten Unix-Kommandos
- Kenntnis der grundlegenden Systemadministrationstools und -prozeduren (Boot/Shutdown Management von User Accounts, Backup Programme und Skripte, Management von Systemdatenbanken)
- grundlegendes Verständnis des Unix Systems (Job Kontrolle, Links, Kernel, Shell, Paging/Swapping, IPC, Device - Konzepte, Prozess-Konzepte, Filesystem-Konzepte, ...)
- Bekanntschaft mit Netzwerkumgebungen (Routing, Einbindung von Rechnersystemen ins Netzwerk, Netzwerkdateisysteme, Verzeichnisdienste, ...)
- Fähigkeit zum Schreiben von Skripten in einer Administrationsprache

**Vorbildung:**

- Abschluss als "Fachinformatiker Systemadministration"
- oder ein bis drei Jahre Erfahrung in der Systemadministration (hier wäre ein Abschluss in einem anderen Beruf der Informationsverarbeitung oder einem verwandten Feld wünschenswert)

**Wünschenswert:**

- allgemeine Programmiererfahrung

**Verantwortlichkeiten:**

- Administration eines kleineren Teilbereiches eines Netzes
- Assistenz bei der Administration eines größeren Bereiches
- arbeitet unter der allgemeinen Aufsicht eines erfahrenen Systemadministrators

**3.3.3 Level III: Fortgeschrittener Systemadministrator (Intermediate/Advanced System Administrator)**

**Notwendige Fähigkeiten:**

- hervorragende Teamfähigkeit
- Vorbereiten von Kaufentscheidungen
- Usertraining in komplexen Sachverhalten
- Bindeglied zum Management
- selbstständiges Lösen von Problemen, Selbstsetzen von Zielen
- beherrscht die meisten Aspekte der Unix Systemadministration (Mail - Konfiguration, System Installation/Konfiguration, Printsyste, Sicherheit, Backup, Installation von Third Party Software, ...)
- Detailliertes Verständnis des Unix-Betriebssystems (Paging/Swapping, IPC, Device - Konzepte, Filesystem-Konzepte, Netzwerkkonzepte, DNS, NIS, NFS, Routing, ...)
- Monitoring und Durchführung von Performance-Messungen
- Fähigkeit, komplexe Skripte in mindestens einer Administrationssprache zu schreiben
- Fähigkeit, C Programme zu debuggen und zu modifizieren

**Vorbildung:**

- drei bis fünf Jahre Erfahrung in der Systemadministration

**Wünschenswert:**

- Abschluß in Informationsverarbeitung oder einem verwandtem Feld
- erweiterter Programmierhintergrund

**Verantwortlichkeiten:**

- erhält allgemeine Anweisungen zur Umsetzung neuer Betriebsabläufe
- Administration eines größeren Teilnetzes bzw. Assistenz bei der Administration eines großen Netzes
- initiiert neue Verantwortlichkeiten, Hilfe bei der Planung der zukünftigen Entwicklung der Serverinfrastruktur
- überwacht Systemadministrationsanfänger
- Schulung von Systemadministrationsanfängern (Level I)
- Vorbereitung und Empfehlung von Kaufentscheidungen

**3.3.4 Level IV: Senior System Administrator****Notwendige Fähigkeiten:**

- exzellente Teamfähigkeit
- Entwickeln und Vermitteln von Konzepten
- Präsentationen vor Kunden
- Fähigkeit, Probleme schnell und vollständig zu lösen
- Fähigkeit, automatisierbare Vorgänge zu erkennen und zu automatisieren
- Performance-Analyse und System-Tuning, ...)
- Portierung von Programmen zwischen Plattformen

**Vorbildung:**

- mehrjährige Erfahrung in der Systemadministration

**Wünschenswert:**

- breiter Programmierhintergrund
- Publikationen auf dem Gebiet der Systemadministration
- (Fach)hochschulabschluss in Informationsverarbeitung oder einem verwandten Feld

**Verantwortlichkeiten:**

- Design/Implementation von Netzwerken und Serversystemen
- verantwortlich für große Installationen / Serverparks
- Bindeglied zu Systemherstellern und -lieferanten
- enge Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen, z.B.
  - Kommunikation von Problemen und Anforderungen aus der Systemadministration,
  - Umsetzung allgemeiner Anweisungen Managements im Bereich der Systemadministration

- erstellt/empfiehlt Richtlinien für Systemnutzungen und -dienste
- verantwortlich für die Führung anderer Systemadministratoren
- kann Kaufentscheidungen treffen
- verantwortlich für Kaufbegründungen

### **3.4 Beschreibung der Kernfelder und Klassifizierung der Tätigkeiten eines Microsoft Windows Systemadministrators**

2

#### **3.4.1 Level I: Microsoft System Administrator**

**Verantwortlichkeiten:**

- First Level Anwendersupport
- Installation Windows Client/Server nach Vorgabe bzw. unter Anleitung
- Betreuung Windows Client/Server
- ADS Betreuung und Verwaltung (Objektpflege)
- DNS/DHCP über ADS
- Durchführung und Überwachung Datensicherung und Restore
- Implementation Virenschutzmaßnahmen nach Vorgabe (Server, Clients, Mail)

#### **3.4.2 Level II: Microsoft System Specialist**

**Verantwortlichkeiten:**

- Planung Microsoft Netwerke, ADS
- Softwareverteilung über ADS, Softwarepaketierung
- Administration Remote Install Service (RIS)
- Skriptprogrammierung zu administrativen Zwecken
- Second Level Anwendersupport
- Erarbeiten von Datensicherungskonzepten
- Planung, Konzeption von Disaster Recovery Prozeduren

### **3.5 Ergänzende, spezialisierende und weitere wünschenswerte Kenntnisse von Systemadministratoren**

Die kurz angerissenen Schwerpunkte in diesem Kapitel treffen sowohl auf Unixadministratoren als auch auf Administratoren anderer Betriebssysteme zu.

---

<sup>2</sup>Vielleicht ist es hier sinnvoll, sich auf die verschiedenen MS Zertifizierungen zu beziehen.

### **3.5.1 Gute Vertrautheit mit der speziellen lokalen Umgebung (Spezialisierung)**

- Spezialisierung auf die ortsüblichen Betriebssysteme (z.B. HP-UX, Solaris)
- Erfahrung mit dem Tätigkeitsprofil und den Arbeitsgewohnheiten der User sowie den benutzten Anwendungen, Datenbanken und Netzen.
- Schnittstelle zur Anwendungsadministration

### **3.5.2 Erfahrung mit mehreren Betriebssystemen (Diversifizierung)**

- mehr als ein Unix System
- gemeinsamer Betrieb mehrerer Unix Systeme
- System V / BSD
- Nicht Unix Systeme (Windows, MacOS, Novell, Mainframe/Tandem/AS400, mobile Computing)
- Zusammenspiel von Unix- und Nicht-Unix-Systemen (Gateways)

### **3.5.3 Programmierfertigkeiten**

- administrative Skriptsprachen (Shell, Perl, Tcl/Tk, ...)
- portable Programmierung für mehrere Unix-Systeme
- andere Sprachen

### **3.5.4 Netzwerkkennnisse**

- Synchronisationsmechanismen (rdist, rsync)
- Lizenz Manager
- nicht TCP/IP Protokolle (z.B. AppleTalk, SMB, IPX/SPX)
- Kenntnisse der Netzwerkinfrastruktur (Wählverbindungen/Modempools, Terminalserver, WAN-Anbindung, LAN-Aufbau, ...)

### **3.5.5 Sicherheit**

- Zugangssicherung, Firewalls
- Verschlüsselung, Key-Infrastrukturen
- Classified Computing (Trusted Systems)
- Host Security
- Intrusion Detection

### **3.5.6 Spezialumgebungen**

- Erfahrungen mit vielen Usern
- Erfahrungen mit 100%-Uptime Umgebungen (Hochverfügbarkeit)
- Erfahrungen mit Accounting zu Charge Back Zwecken
- Entw./Implementation von Disaster Recovery Plänen

### **3.5.7 Storage**

- SAN vs. NAS
- Neue Technologien, z.B. iSCSI, Fibrechannel,
- Speichervirtualisierung

### **3.5.8 Dokumentation**

- Erstellung und Pflege technischer Dokumentationen und Publikationen
- (Automatisierter) Abgleich zwischen aktueller Konfiguration und Dokumentation
- Erstellung von Anwenderdokumentationen
- Policies/Prozeduren

### **3.5.9 Datenbanken/Mail- und Groupwaresysteme**

- DB Erfahrung (relationale Datenbanken) als Database Administrator
- Erfahrung im Betrieb und der Konfiguration von Mail- und Groupwaresystemen

### **3.5.10 Hardware**

- Installation, Pflege, Netzwerkverkabelung
- Installation von Hardware-Komponenten in Rechner (Boards, Speicher)
- Peripherie (Drucker, Scanner, Backup, Thin Clients, ...)
- Board Level Diagnose, Reparatur von Computersystemen
- Design von Serverräumen

### **3.5.11 Management**

- Budgetverantwortung
- Beurteilungen/Gehaltseinstufungen
- Einstellungsgespräche
- Personalverantwortung bei der Führung von Mitarbeitern
- Qualitätssicherung (ISO9000, CMM, ...)