

Inhalt

Vorwort 17

1	UNIX anwenden 23
1.1	Besonderheiten von UNIX 23
1.1.1	Das offene System 23
1.1.2	Die UNIX-Varianten 24
1.2	Personenkontrolle 26
1.3	Fragen Sie Dr. UNIX 28
1.3.1	Unterteilung 29
1.3.2	Sonderzeichen in Hilfetexten 30
1.4	So sage ich es meinem UNIX 31
1.5	Operationen mit Dateien 32
1.5.1	Eine kleine Beispielsitzung 33
1.5.2	Dateien anzeigen: ls 35
1.5.3	Dateien kopieren: cp 37
1.5.4	Dateien verschieben oder umbenennen: mv 38
1.5.5	Dateien löschen: rm 38
1.5.6	Verzeichnisbefehle: mkdir, rmdir, cd und pwd 38
1.6	Der UNIX-Verzeichnisbaum 39
1.6.1	Navigation 39
1.6.2	Ein Blick unter die Haube: i-nodes 40
1.6.3	Was ist wo? 41
1.6.4	Suche im Verzeichnisbaum: find 43
1.7	Dateieigenschaften 46
1.7.1	Eigentümer wechseln: chown und chgrp 47
1.7.2	Berechtigungen: chmod 48
1.7.3	Neuer Zeitstempel: touch 52
1.7.4	Links: Zwei Namen, eine Datei 52
1.7.5	Besondere Dateien 56
1.7.6	Der Dateityp: file 56
1.8	Zugriff auf mehrere Objekte 57
1.8.1	Wildcards: *, ? und die eckigen Klammern 57
1.8.2	Sonderzeichen als Parameter 58
1.9	Editoren 58
1.9.1	vi 59
1.9.2	emacs 69

1.10	UNIX-Kommandos verknüpfen	71
1.10.1	Ein- und Ausgabe als Datenstrom	72
1.10.2	Umleitung	72
1.10.3	Piping	74
1.10.4	Verschachtelte Befehlsargumente	75
1.11	Praktische Helfer	76
1.11.1	Ausgabe einer Datei: cat	76
1.11.2	Seitenweise: more	76
1.11.3	Durchsuchungsbefehl: grep	77
1.11.4	Wenn ich auf das Ende sehe: tail	78
1.11.5	Wortzähler: wc	78
1.11.6	sort	78
1.11.7	sed	79
1.11.8	awk	79
1.11.9	Weitere Werkzeuge im Überblick	84
1.12	Reguläre Ausdrücke	84
1.13	Pack deine Sachen und geh...	87
1.13.1	Verschnüren: tar	87
1.13.2	Zusammenpressen: compress und gzip	89
1.13.3	Kombination aus Packen und Pressen	89
1.14	Prozesse	90
1.14.1	Hintergrundbearbeitung und Reihenfolge	90
1.14.2	Prioritäten: nice	92
1.14.3	Ausloggen bei laufendem Prozess: nohup	93
1.14.4	Prozessliste anzeigen: ps	93
1.14.5	Stoppen eines Prozesses: kill	94
1.14.6	Programmabbruch	95
1.15	Umgebungsvariablen	96
1.16	Die Shell	98
1.16.1	alias	99
1.16.2	Startupdateien der Shell	100
1.16.3	Bourne-Shell (sh) und POSIX	100
1.16.4	Korn-Shell (ksh)	101
1.16.5	C-Shell (csh)	104
1.16.6	Bourne-Again-Shell (bash)	107
1.17	Ausgaben auf dem Drucker	108
1.17.1	BSD-Unix: lpr, lpq und lprm	109
1.17.2	AT&T: lp, lpstat und cancel	110
1.17.3	Druck formatieren: pr und a2ps	111
1.18	Zeitversetztes Arbeiten	111
1.18.1	Die aktuelle Zeit	112
1.18.2	Regelmäßige Arbeiten: crontab	113

1.18.3	Zeitversetzter Job: at 114
1.19	Diskettenlaufwerke 115
1.19.1	Formatieren und Beschreiben 115
1.19.2	mount und eject 116
1.19.3	tar und sync 116
1.19.4	MS-DOS-Disketten 116
1.20	CD-ROMs 118
1.21	CD-Brenner 118
1.21.1	Datensicherung 119
1.21.2	RW-Medien 121
1.21.3	Multisession 121
1.21.4	Audio-CDs 122
1.22	Notebooks 124
1.22.1	PCMCIA 125
1.22.2	Problematische Peripherie 126
1.22.3	Software für den Akku 126

2	Administration 131
2.1	Die Arbeitsumgebung des Administrators 131
2.2	Administrationstools 132
2.3	Start des Systems 134
2.3.1	Bootprompt 135
2.3.2	Bootkonfiguration: lilo 135
2.3.3	Durchlaufen der Runlevel 136
2.3.4	BSD: /etc/rc 138
2.3.5	System V: init.d 138
2.3.6	Konfigurationsdateien 141
2.4	Herunterfahren: shutdown 141
2.4.1	Alles bereit zum Untergang? 143
2.4.2	Wechsel in den Single-User-Modus 143
2.5	Benutzerverwaltung 144
2.5.1	Passwortverwaltung unter UNIX 144
2.5.2	Die Benutzerdatei /etc/passwd 144
2.5.3	Verborgene Passwörter: shadow 147
2.5.4	Benutzerpflege automatisieren 148
2.5.5	Grundeinstellungen: /etc/profile 149
2.5.6	Verzeichnisprototyp: /etc/skel 150
2.5.7	Gruppenverwaltung 151
2.5.8	Benutzerüberwachung 152
2.5.9	Kurzfristiger Benutzerwechsel: su 153
2.5.10	Administrationsaufgaben starten: sudo 154

2.5.11	Pseudobenutzer zum Shutdown	157
2.6	Hardwarezugriff unter UNIX: /dev	158
2.6.1	Aufgaben eines Treibers	158
2.6.2	Gerätedateien	159
2.6.3	Umgang mit Gerätedateien	160
2.6.4	Gerätenamen	162
2.7	Festplatten	162
2.7.1	SCSI-Platten	163
2.7.2	IDE-Platten	164
2.7.3	Inbetriebnahme	164
2.7.4	RAID-Systeme	166
2.7.5	Partitionieren	170
2.7.6	Dateisystem erstellen	171
2.7.7	Swapping	172
2.7.8	Einbinden eines Dateisystems: mount	174
2.7.9	Konsistenz der Dateisysteme	177
2.7.10	Journal-Dateisysteme	178
2.7.11	Belegungslisten: df und du	179
2.7.12	Zuteilung des Plattenplatzes: quota	180
2.7.13	Maximalwerte	182
2.8	Datensicherung	184
2.8.1	Vorüberlegungen	185
2.8.2	Das Bandlaufwerk	187
2.8.3	dump	188
2.8.4	tar (tape archiver)	192
2.8.5	cpio	196
2.8.6	Medien kopieren: dd	199
2.8.7	Andere Sicherungstools: AMANDA	200
2.8.8	Beispiel für eine Sicherung auf CD-RW	202
2.9	Software installieren	204
2.9.1	make als Installationswerkzeug	205
2.9.2	Solaris Packages	206
2.9.3	HP-UX: SD-UX	206
2.9.4	Red Hat Package Manager	208
2.10	Druckeradministration	209
2.10.1	Übersicht	210
2.10.2	BSD-Unix: lpd, lpr, lpq und lprm	211
2.10.3	Linux-PC als Druckserver	215
2.10.4	System V: lpsched, lp, lpstat und cancel	218
2.10.5	LPRng	222
2.10.6	CUPS – Common UNIX Printing System	223

2.11	Terminals 224
2.11.1	Konfiguration der Terminals 225
2.11.2	Die Terminalvariable TERM 226
2.11.3	termcap 227
2.11.4	terminfo 229
2.11.5	Wenn das Terminal durcheinander ist 229
2.12	Anschluss eines Modems 230
2.13	Tuning 231
2.13.1	Optimierung des Dateisystems 231
2.13.2	Wissen, wo der Schuh drückt 234
2.14	Informationen sammeln 238
2.14.1	Versionsinformationen: uname 239
2.14.2	Der syslog-Dämon und die messages-Datei 239
2.14.3	Umgang mit großen Protokolldateien 242
2.14.4	Briefe aus dem Nirvana 245
2.14.5	Bootzeitpunkt und Systemlast: uptime 245
2.14.6	Prozessbeobachter 246
2.14.7	Nicht immer mit Tötungsabsicht: kill 251
2.14.8	Offene Dateien 253
2.14.9	Programmzusammenbrüche (Coredump) 255
2.14.10	Systemabsturz (Kernel-Panic) 255
2.15	Der Kernel 256
2.15.1	Dynamische Bibliotheken 257
2.15.2	Module 258

3	Netzwerk 263
3.1	Client-Server-Architekturen 264
3.1.1	Ethernet als Verkabelungsbeispiel 264
3.1.2	Pseudoschnittstelle loopback 266
3.1.3	Pakete in Paketen 266
3.2	TCP/IP, der Standard 266
3.2.1	Die TCP/IP-Nummer 266
3.2.2	Das Prüftool ping 274
3.3	Routing: Verbindung mehrerer Netzwerke 276
3.3.1	Gateways 277
3.3.2	Statische Festlegung einer Route 277
3.3.3	Statisches Routing: Ein Beispiel 279
3.3.4	Subnetze 285
3.3.5	Dynamisches Routen 288
3.3.6	CIDR – Classless Inter-Domain Routing 288

3.4	Namensauflösung 289
3.4.1	Der Host- und Domainname 289
3.4.2	Die Datei /etc/hosts 290
3.4.3	Die Datei /etc/services 292
3.4.4	Domain Name Service: DNS 294
3.4.5	Network Information Service: NIS 303
3.4.6	Netzgruppen: /etc/netgroup 307
3.5	Next Generation IPv6 307
3.6	Die Grundausstattung an Bordwerkzeug 309
3.6.1	ICMP und ping 309
3.6.2	Verbindung zwischen Prozessen: netstat 311
3.6.3	Anzeigen der Netzwerkadapter 312
3.6.4	Anzeigen der Routingtabelle 313
3.6.5	Routen verfolgen: traceroute 313
3.6.6	HP-UX: lanadmin 314
3.7	TCP/IP-Dienste 314
3.7.1	inet-Dämon 314
3.7.2	File Transfer Protocol (FTP) 315
3.7.3	Anonymer FTP-Server 319
3.7.4	TFTP, schnell und vertrauensvoll 320
3.7.5	Terminaldienst (telnet) 320
3.7.6	Die r-Kommandos 322
3.7.7	Wenn Sicherheit vorgeht: die ssh und scp 326
3.7.8	NFS – Network File System 330
3.7.9	Automatisches Mounten 334
3.8	Allgemeines zum Internet-Anschluss 337
3.9	Dynamische TCP/IP-Nummern (DHCP) 339
3.10	E-Mail 341
3.10.1	Format einer E-Mail 341
3.10.2	UNIX und Mail 342
3.10.3	SMTP (Simple Mail Transport Protocol) 343
3.10.4	Mailqueue 344
3.10.5	Verteilen der Post: sendmail -q 345
3.10.6	Weiterleiten der Post: aliases und forward 346
3.10.7	Lokale Mail lesen 346
3.10.8	POP3 348
3.10.9	IMAP 350
3.10.10	Post sammeln: fetchmail 352
3.10.11	Mail-Server und Domain 353
3.10.12	Erstes Beispiel: Interne Firmenmail 354
3.10.13	Zweites Beispiel: Anbindung an das Internet 355

- 3.11 Newsgroups 357**
 - 3.11.1 News lesen 357
 - 3.11.2 Installation des Newservers inn 358
 - 3.11.3 Beispiel: Newsserver zur Projektverwaltung 361
 - 3.11.4 Gruppen anlegen 362
 - 3.11.5 Verbindung nach außen 363
 - 3.11.6 Newsgroups saugen 365
 - 3.11.7 NNTP-Protokollbeschreibung 367
- 3.12 Jeder Rechner ist ein eigener Webserver 371**
 - 3.12.1 Hypertext und HTML 371
 - 3.12.2 Start des Servers 376
 - 3.12.3 Die Konfigurationsdatei httpd.conf 377
 - 3.12.4 Privatadministration per .htaccess 379
 - 3.12.5 Kommunikation per HTTP 382
 - 3.12.6 Virtuelles Hosting 386
 - 3.12.7 CGI: Der Server schlägt zurück 386
- 3.13 Fremdgegangen – Andere Protokolle 390**
 - 3.13.1 Samba: UNIX im Windows-Netz 390
 - 3.13.2 Novell-Zugriffe 397
 - 3.13.3 Mac im Netz: netatalk 398
- 3.14 Firewall und Masquerading 399**
 - 3.14.1 Funktionsweise einer Firewall 400
 - 3.14.2 Masquerading 403
- 3.15 Proxy 404**

-
- 4 Das X Window System 411**
 - 4.1 Grafische Oberfläche unter UNIX 411**
 - 4.1.1 X, Fenstermanager, Widget Sets und Desktop 413
 - 4.1.2 Der X-Server 414
 - 4.1.3 Der Fenstermanager 415
 - 4.1.4 Der X-Client und seine Bibliotheken 416
 - 4.2 X Window starten 418**
 - 4.2.1 Nacktstart mit xinit 419
 - 4.2.2 Regulärer Start von X: startx 419
 - 4.2.3 Grafisches Einloggen: Display Manager xdm 420
 - 4.2.4 Eine kleine Beispielsitzung mit xdm 421
 - 4.3 X Window benutzen 422**
 - 4.3.1 Bedienungselemente des Athena Widget Set 422
 - 4.3.2 Der Aufruf von X-Programmen 425
 - 4.3.3 Cut and Paste 426
 - 4.3.4 Terminalfenster xterm 427

4.3.5	Weitere praktische Helfer 430
4.4 Konfigurieren 430	
4.4.1	Farbbezeichnung 430
4.4.2	Schriften 431
4.4.3	Bitmaps 434
4.4.4	Ressourcen 434
4.4.5	Konfiguration des Fenstermanagers 437
4.4.6	Fokus und Z-Anordnung 438
4.5 Desktops 439	
4.5.1	CDE 440
4.5.2	KDE 444
4.5.3	GNOME 454
4.5.4	Der Wettstreit der freien Desktops 462
4.5.5	Mac OS X 462
4.6 Das X Window System im Netz 466	
4.6.1	X-Programme über das Netz starten 466
4.6.2	X-Server-Software in Betrieb nehmen 468
4.6.3	Grafisches Einloggen über das Netz 469
4.6.4	Thin Client 473
4.7 Anwendersoftware für UNIX 474	

5 Programmierung von Shellskripten **479**

5.1 Erstellen und Start eines Shellskripts 479	
5.2 Variablen 480	
5.3 Ablaufsteuerung 483	
5.3.1	Die Unterscheidung: if 483
5.3.2	Bedingungen 484
5.3.3	Rückgabewert von Programmen 486
5.3.4	Die Fallunterscheidung: case 487
5.3.5	Die while-Schleife 488
5.3.6	Die for-Schleife 490
5.3.7	Funktionen 491
5.4 Ein- und Ausgaben aus dem Skript 492	
5.5 Start und Umgebung von Skripten 493	

6 Perl **495**

6.1 Interpreter und Skript 495	
6.2 Variablen 496	
6.2.1	Skalare 496

6.2.2	Variablennamen 498
6.2.3	Operationen auf Skalare 499
6.2.4	Arrays 500
6.2.5	Hash 503
6.3	Interaktiv 504
6.3.1	Ein- und Ausgabe 504
6.3.2	Aufrufparameter 504
6.3.3	Umgang mit Umgebungsvariablen 505
6.4	Ablaufsteuerung 506
6.4.1	Bedingungen 506
6.4.2	if 507
6.4.3	for 509
6.4.4	foreach 510
6.4.5	Sonstige Schleifen: while und until 511
6.4.6	Funktionen 514
6.5	Dateien 515
6.5.1	Schreiben und Lesen 515
6.5.2	Umgang mit Dateien 516
6.6	Perl und UNIX 517
6.6.1	Aufruf von UNIX-Programmen 517
6.6.2	UNIX-Systemprogrammierung 518
6.7	Grafische Oberfläche: Tk 518
6.7.1	Widgets und Ressourcen 519
6.7.2	Kontrollelemente 520
6.7.3	Widgetanordnung 528
6.8	Informationsquellen 530

7	Programmierwerkzeuge 531
7.1	C-Compiler 531
7.2	make 534
7.3	Debugger 539
7.3.1	dbx 540
7.3.2	adb (System V) 540
7.3.3	gdb GNU debug 541
7.4	Analysewerkzeuge 543
7.4.1	Systemaufrufe verfolgen: strace und ltrace 543
7.4.2	Speicherlecks und -überläufe 544
7.5	Versionsverwaltung 545
7.5.1	SCCS (Source Code Control System) 545
7.5.2	RCS (Revision Control System) 546

7.5.3	Zusammenspiel mit make 547
7.5.4	CVS (Concurrent Versions System) 547
7.5.5	UNIX als CVS-Server 550
7.6	Diverse Programmierhelfer 552
7.6.1	Kurzbetrachtung: lex und yacc 553
7.6.2	Unterschiede zwischen Textdateien: diff 553
7.6.3	Dateien aufs Byte geschaut 554

8 UNIX-Systemaufrufe 557

8.1	Die Funktion main 557
8.1.1	Aufrufparameter 557
8.1.2	Zugriff auf die Umgebungsvariablen 559
8.2	Fehlerbehandlung: errno 560
8.3	Dateizugriffe 561
8.3.1	Öffnen, Lesen und Schreiben 561
8.3.2	Positionieren: lseek 564
8.3.3	Dateihandle duplizieren: dup 565
8.3.4	Datei-Eigenschaften ermitteln 565
8.3.5	Datei-Eigenschaften ändern 569
8.3.6	Sperren 570
8.3.7	Link erzeugen: link, symlink 576
8.3.8	Löschen: unlink 577
8.3.9	Umbenennen: rename 577
8.3.10	Temporäre Dateien 577
8.4	Verzeichnisse 578
8.4.1	Auslesen: opendir, readdir, closedir 578
8.4.2	Ermitteln des Arbeitsverzeichnisses 579
8.4.3	Wechseln: chdir 580
8.4.4	Anlegen und Löschen: mkdir, rmdir 580
8.5	Prozesse 580
8.5.1	Multiprocessing contra Multithreading 581
8.5.2	Vervielfältigen von Prozessen: fork 582
8.5.3	exec und system 583
8.5.4	Synchronisation: wait 584
8.5.5	Prozessumgebung 585
8.5.6	Gemeinsamer Speicher: Shared Memory 587
8.5.7	Synchronisation mit Semaphoren 592
8.5.8	Message Queues 596
8.5.9	Leichtgewichtsprozesse: Threads 600
8.6	Signale 604
8.6.1	Signale senden: kill 606

- 8.6.2 Auf Signale warten: pause 606**
- 8.6.3 Timeout setzen: alarm 606**
- 8.6.4 Zombies vereiteln 606**
- 8.7 Pipe 607**
- 8.7.1 Prozesskommunikation per Pipe 607**
- 8.7.2 Named Pipe oder FIFO 608**
- 8.7.3 Drucken unter UNIX 608**
- 8.8 Fehlerbehandlung mit syslog 609**
- 8.9 Zeitfunktionen 611**
- 8.10 Benutzer und Gruppen 612**
 - 8.10.1 Die Passworddatei als Struktur 613**
 - 8.10.2 Auslesen der Passworddatei 613**
 - 8.10.3 Gruppen 614**
- 8.11 Grundlagen der Dämonisierung 616**
- 8.12 Client-Server-Socketprogrammierung 616**
 - 8.12.1 Kommunikationsendpunkt: socket und close 619**
 - 8.12.2 Serveraufrufe: bind, listen und accept 619**
 - 8.12.3 Clientaufruf: connect 620**
 - 8.12.4 Datenaustausch: send und recv 621**
 - 8.12.5 Namensauflösung 621**
 - 8.12.6 Zahlendreher ntohs und htons 622**
 - 8.12.7 Rahmenprogramm eines Client-Server-Paars 623**
 - 8.12.8 Mehrere Sockets parallel abfragen 627**
 - 8.12.9 IPv6 aus Programmiersicht 628**
 - 8.12.10 Client-Server aus Sicht der Performance 629**
- 8.13 Reguläre Ausdrücke 630**
- 8.14 Weitere Programmierschnittstellen 631**
- 8.15 Systemkonformität 632**
 - 8.15.1 Polling 632**
 - 8.15.2 Rechte beachten 632**

A Glossar 635

B Literatur 641

Index 645