


Diese Leseprobe haben Sie beim
 edv-buchversand.de heruntergeladen.
 Das Buch können Sie online in unserem
 Shop bestellen.

[Hier zum Shop](#)

Inhalt

Materialien zum Buch	23
Vorwort	25
Vorwort des Gutachters: Die Shell – Fluch oder Segen?	29

1 Einführung 31

1.1 Was sollten Sie wissen?	31
1.1.1 Zielgruppe	32
1.1.2 Notation	33
1.2 Was ist eine Shell?	34
1.3 Hauptanwendungsgebiet	37
1.3.1 Was ist ein Shellsript?	37
1.3.2 Vergleich mit anderen Sprachen	39
1.4 Kommando, Programm oder Shellsript?	40
1.4.1 Shell-eigene Kommandos (Builtin-Kommandos)	41
1.4.2 Aliasse in der Shell	41
1.4.3 Funktionen in der Shell	42
1.4.4 Shellscripts (Shell-Prozeduren)	42
1.4.5 Programme (binär)	42
1.4.6 History	42
1.5 Die Shell-Vielfalt	43
1.5.1 ksh (Korn-Shell)	43
1.5.2 Bash (Bourne-Again-Shell)	43
1.5.3 zsh (Z-Shell)	44
1.5.4 ash (A-Shell)	44
1.5.5 rbash, rzsh (Restricted Shell)	44
1.5.6 tcsh (TC-Shell)	45
1.5.7 Welche Shell-Variante wird in diesem Buch verwendet?	45
1.5.8 Welche Shell steht zur Verfügung?	45
1.5.9 rsh (Remote Shell) und ssh (Secure Shell)	48
1.6 Betriebssysteme	48
1.7 Crashkurs: einfacher Umgang mit der Kommandozeile	49
1.7.1 Grundlegende Befehle	49
1.7.2 Der Umgang mit Dateien	51

1.7.3	Der Umgang mit Verzeichnissen	54
1.7.4	Datei- und Verzeichnisnamen	59
1.7.5	Gerätenamen	60
1.7.6	Dateiattribute	60
1.8	Shellscripts schreiben und ausführen	63
1.8.1	Der Editor	63
1.8.2	Entwicklungswerkzeuge	64
1.8.3	Der Name des Shellscripts	69
1.8.4	Ausführen	70
1.8.5	Hintergrundprozess starten	73
1.8.6	Ausführende Shell festlegen	74
1.8.7	Kommentare	77
1.8.8	Stil	77
1.8.9	Ein Shellscript beenden	78
1.8.10	Testen und Debuggen von Shellscripts	80
1.8.11	Ein Shellscript, das ein Shellscript erstellt und ausführt	81
1.9	Vom Shellscript zum Prozess	83
1.9.1	Ist das Shellscript ein Prozess?	84
1.9.2	Echte Login-Shell?	85
1.10	Datenstrom	86
1.10.1	Ausgabe umleiten	87
1.10.2	Standardfehlerausgabe umleiten	88
1.10.3	Eingabe umleiten	91
1.10.4	Pipes	94
1.10.5	Ein T-Stück mit tee	95
1.10.6	Ersatzmuster (Wildcards)	97
1.10.7	Brace Extension	102
1.10.8	Musteralternativen	103
1.10.9	Tilde-Expansion	104
1.11	Die Z-Shell	105
1.11.1	Nach der Installation	105
1.11.2	Die erste Anmeldung	106
1.11.3	Arbeiten mit der zsh	110
1.11.4	History	112
1.11.5	Interaktive Kommando-Expansion	116
1.11.6	Befehle wiederholt ausführen	116
1.12	Empfehlung	117
1.13	Übungen	117

2	Variablen	119
2.1	Grundlagen	119
2.1.1	Zugriff auf den Wert einer Variablen	119
2.1.2	Variablen-Interpolation	120
2.1.3	Neue Variablen in der Bash 5.0	125
2.2	Zahlen	125
2.2.1	Integer-Arithmetik auf die alte Art	126
2.2.2	Integer-Arithmetik	128
2.2.3	bc – Rechnen mit Fließkommazahlen und mathematischen Funktionen	133
2.3	Zeichenketten	136
2.3.1	Stringverarbeitung	136
2.3.2	Erweiterte Funktionen für Bash, Korn-Shell und Z-Shell	143
2.4	Quotings und Kommando-Substitution	148
2.4.1	Single und Double Quotings	148
2.4.2	Kommando-Substitution – Back Quotes	151
2.5	Arrays	154
2.5.1	Werte an Arrays zuweisen	154
2.5.2	Eine Liste von Werten an ein Array zuweisen (Bash und Z-Shell)	155
2.5.3	Eine Liste von Werten an ein Array zuweisen (Korn-Shell)	156
2.5.4	Auf die einzelnen Elemente eines Arrays zugreifen	156
2.5.5	Assoziative Arrays	160
2.5.6	Besonderheiten bei Arrays auf der Z-Shell	162
2.6	Variablen exportieren	163
2.7	Umgebungsvariablen eines Prozesses	168
2.8	Shell-Variablen	169
2.9	Automatische Variablen der Shell	175
2.9.1	Der Name des Shellscripts – \$0	175
2.9.2	Die Prozessnummer des Shellscripts – \$\$	176
2.9.3	Der Beendigungsstatus eines Shellscripts – \$?	177
2.9.4	Die Prozessnummer des zuletzt gestarteten Hintergrundprozesses – \$!	177
2.9.5	Weitere vordefinierte Variablen der Shell	177
2.9.6	Weitere automatische Variablen für Bash, Korn-Shell und Z-Shell	178
2.10	Übungen	180

3	Parameter und Argumente	183
3.1	Einführung	183
3.2	Kommandozeilenparameter \$1 bis \$9	183
3.3	Besondere Parameter	184
3.3.1	Die Variable \$*	185
3.3.2	Die Variable \$@	186
3.3.3	Die Variable \$#	187
3.4	Der Befehl shift	188
3.5	Argumente und Leerzeichen	190
3.6	Argumente jenseits von \$9	190
3.7	Argumente setzen mit set und Kommando-Substitution	192
3.8	getopts – Kommandozeilenoptionen auswerten	196
3.9	Vorgabewerte für Variablen (Parameter-Expansion)	198
3.10	Substring-Expansion	202
3.11	Aufgaben	202
4	Kontrollstrukturen	203
4.1	Bedingte Anweisung mit if	203
4.1.1	Kommandos testen mit if	205
4.1.2	Kommandoverkettung über Pipes mit if	208
4.2	Die else-Alternative für eine if-Verzweigung	212
4.3	Mehrfache Alternative mit elif	214
4.4	Das Kommando test	216
4.4.1	Ganze Zahlen vergleichen	217
4.4.2	Ganze Zahlen vergleichen mit let	219
4.4.3	Zeichenketten vergleichen	220
4.4.4	Alternative Möglichkeiten des Zeichenkettenvergleichs	225
4.5	Status von Dateien erfragen	228
4.6	Logische Verknüpfung von Ausdrücken	232
4.6.1	Der Negationsoperator !	232
4.6.2	Die UND-Verknüpfung (-a und &&)	233
4.6.3	Die ODER-Verknüpfung (-o und)	235
4.6.4	Klammerung und mehrere logische Verknüpfungen	236

4.7	Short-Circuit-Tests – ergebnisabhängige Befehlsausführung	237
4.8	Die Anweisung case	241
4.8.1	Alternative Vergleichsmuster	243
4.8.2	case und Wildcards	245
4.8.3	case und Optionen	246
4.8.4	Neuerungen in der Bash 4.x	247
4.9	Schleifen	249
4.9.1	Die for-Schleife	250
4.9.2	Die while-Schleife	260
4.9.3	Die until-Schleife	264
4.10	Kontrollierte Sprünge	266
4.10.1	Der Befehl continue	267
4.10.2	Der Befehl break	268
4.11	Endlosschleifen	270
4.12	Aufgaben	272
5	Terminal-Ein- und -Ausgabe	273
5.1	Von Terminals zu Pseudo-Terminals	273
5.1.1	Terminalprogramme	276
5.2	Ausgabe	276
5.2.1	Der echo-Befehl	276
5.2.2	print (Korn-Shell und Z-Shell)	282
5.2.3	Der Befehl printf	282
5.2.4	Der Befehl tput – Terminalsteuerung	285
5.3	Eingabe	291
5.3.1	Der Befehl read	291
5.3.2	(Zeilenweises) Lesen einer Datei mit read	293
5.3.3	Zeilenweise mit einer Pipe aus einem Kommando lesen (read)	295
5.3.4	Here-Dokumente (Inline-Eingabeumleitung)	296
5.3.5	Here-Dokumente mit read verwenden	299
5.3.6	Die Variable IFS	300
5.3.7	Arrays einlesen mit read	306
5.3.8	Shell-abhängige Anmerkungen zu read	307
5.3.9	Ein einzelnes Zeichen abfragen	308
5.3.10	Einzelne Zeichen mit Escape-Sequenzen abfragen	310
5.3.11	Passworteingabe	316

5.4	Umlenken mit dem Befehl exec	317
5.5	Filedescriptoren	320
5.5.1	Einen neuen Filedescriptor verwenden	321
5.5.2	Die Umlenkung <>	326
5.6	Named Pipes	327
5.7	Menüs mit select	329
5.8	Aufgaben	334
6	Funktionen	337
6.1	Allgemeine Definition	337
6.1.1	Definition	338
6.1.2	Funktionsaufruf	338
6.1.3	Funktionen exportieren	340
6.1.4	Aufrufreihenfolge	342
6.1.5	Who is who	342
6.1.6	Aufruf selbst bestimmen	343
6.1.7	Funktionen auflisten	344
6.2	Funktionen, die Funktionen aufrufen	344
6.3	Parameterübergabe	347
6.3.1	FUNCNAME (Bash only)	350
6.4	Rückgabewert aus einer Funktion	350
6.4.1	Rückgabewert mit return	351
6.4.2	Rückgabewert mit echo und einer Kommando-Substitution	352
6.4.3	Rückgabewert ohne eine echte Rückgabe (lokale Variable)	354
6.4.4	Funktionen und exit	355
6.5	Lokale kontra globale Variablen	355
6.5.1	Lokale Variablen	357
6.6	alias und unalias	359
6.7	Autoload (Korn-Shell und Z-Shell)	362
6.8	Besonderheiten bei der Z-Shell	363
6.8.1	Chpwd	363
6.8.2	Precmd	363
6.8.3	Preexec	363
6.8.4	Zshexit	364
6.9	Aufgaben	364

7	Signale	365
7.1	Grundlagen zu den Signalen	365
7.2	Signale senden – kill	370
7.3	Eine Fallgrube für Signale – trap	371
7.3.1	Einen Signalhandler (Funktion) einrichten	374
7.3.2	Mit Signalen Schleifendurchläufe abbrechen	377
7.3.3	Mit Signalen das Script beenden	377
7.3.4	Das Beenden der Shell (oder eines Scripts) abfangen	378
7.3.5	Signale ignorieren	379
7.3.6	Signale zurücksetzen	380
7.4	Aufgabe	381
8	Rund um die Ausführung von Scripts und Prozessen	383
8.1	Prozessprioritäten	383
8.2	Warten auf andere Prozesse	384
8.3	Hintergrundprozess wieder hervorholen	385
8.4	Hintergrundprozess schützen	386
8.5	Subshells	387
8.6	Mehrere Scripts verbinden und ausführen (Kommunikation zwischen Scripts)	389
8.6.1	Datenübergabe zwischen Scripts	389
8.6.2	Rückgabe von Daten an andere Scripts	391
8.6.3	Scripts synchronisieren	394
8.7	Jobverwaltung	396
8.8	Shellscripts zeitgesteuert ausführen	399
8.8.1	cron	399
8.8.2	anacron	404
8.9	Startprozess- und Profildaten der Shell	404
8.9.1	Arten von Initialisierungsdateien	405
8.9.2	Ausführen von Profildateien beim Start einer Login-Shell	405
8.9.3	Ausführen von Profildateien beim Start einer Nicht-Login-Shell	409
8.9.4	Zusammenfassung aller Profil- und Startup-Dateien	410

8.10	Ein Shellscript bei der Ausführung	411
8.10.1	Syntaxüberprüfung	412
8.10.2	Expansionen	413
8.10.3	Kommandos	413
8.11	Shellscripts optimieren	413
8.12	Aufgaben	415
9	Nützliche Funktionen	417
9.1	Der Befehl eval	417
9.2	xargs	420
9.3	dirname und basename	422
9.4	umask	423
9.5	ulimit (Builtin)	424
9.6	time	426
9.7	typeset	427
9.8	Aufgabe	428
10	Fehlersuche und Debugging	429
10.1	Strategien zum Vermeiden von Fehlern	429
10.1.1	Planen Sie Ihr Script	429
10.1.2	Testsystem bereitstellen	430
10.1.3	Ordnung ist das halbe Leben	431
10.2	Fehlerarten	433
10.3	Fehlersuche	434
10.3.1	Tracen mit set -x	435
10.3.2	Das DEBUG- und das ERR-Signal	437
10.3.3	Variablen und Syntax überprüfen	441
10.3.4	Eine Debug-Ausgabe hinzufügen	442
10.3.5	Debugging-Tools	443
10.4	Fehlerbehandlung	443

11	Reguläre Ausdrücke und grep	445
11.1	Reguläre Ausdrücke – die Theorie	445
11.1.1	Elemente für reguläre Ausdrücke (POSIX-RE)	446
11.1.2	Zusammenfassung	449
11.2	grep	449
11.2.1	Wie arbeitet grep?	450
11.2.2	grep mit regulären Ausdrücken	451
11.2.3	grep mit Pipes	457
11.2.4	grep mit Optionen	458
11.2.5	grep in Kombination mit anderen Programmen	460
11.2.6	egrep (extended grep)	461
11.2.7	fgrep (fixed oder fast grep)	462
11.2.8	rgrep	462
11.3	Aufgaben	462
12	Der Stream-Editor sed	463
12.1	Funktions- und Anwendungsweise von sed	463
12.1.1	Grundlegende Funktionsweise	463
12.1.2	Wohin mit der Ausgabe?	465
12.2	Der sed-Befehl	467
12.3	Adressen	468
12.4	Kommandos, Substitutionsflags und Optionen von sed	469
12.4.1	Das a-Kommando – Zeile(n) anfügen	474
12.4.2	Das c-Kommando – Zeilen ersetzen	475
12.4.3	Das d-Kommando – Zeilen löschen	475
12.4.4	Die Kommandos h, H, g, G und x – Arbeiten mit den Puffern	476
12.4.5	Das Kommando i – Einfügen von Zeilen	477
12.4.6	Das p-Kommando – Patternspace ausgeben	478
12.4.7	Das Kommando q – Beenden	479
12.4.8	Die Kommandos r und w	479
12.4.9	Das Kommando s – substitute	481
12.4.10	Das Kommando y	486
12.5	sed-Scripts	487
12.6	Aufgaben	489

13 awk-Programmierung	491
13.1 Einführung und Grundlagen von awk	491
13.1.1 History und Versionen von awk	492
13.1.2 Die Funktionsweise von awk	493
13.2 Aufruf von awk-Programmen	494
13.2.1 Grundlegender Aufbau eines awk-Kommandos	494
13.2.2 Die Kommandozeilenooptionen von awk	496
13.2.3 awk aus der Kommandozeile aufrufen	497
13.2.4 awk in Shellscrippts aufrufen	497
13.2.5 awk als eigenes Script ausführen	498
13.3 Grundlegende awk-Programme und -Elemente	499
13.3.1 Ausgabe von Zeilen und Zeilennummern	499
13.3.2 Felder	501
13.4 Muster (bzw. Adressen) von awk-Scripts	505
13.4.1 Zeichenkettenvergleiche	506
13.4.2 Vergleichsausdrücke	506
13.4.3 Reguläre Ausdrücke	509
13.4.4 Zusammengesetzte Ausdrücke	511
13.4.5 BEGIN und END	512
13.5 Die Komponenten von awk-Scripts	513
13.5.1 Variablen	514
13.5.2 Arrays	519
13.5.3 Operatoren	522
13.5.4 Kontrollstrukturen	529
13.6 Funktionen	534
13.6.1 Mathematische Funktionen	534
13.6.2 Funktionen für Zeichenketten	536
13.6.3 Funktionen für die Zeit	540
13.6.4 Systemfunktionen	542
13.6.5 Ausgabefunktionen	543
13.6.6 Eingabefunktion	543
13.6.7 Benutzerdefinierte Funktionen	547
13.7 Empfehlung	549
13.8 Aufgaben	549

14 Linux/UNIX-Kommandoreferenz	551
14.1 Kurzübersicht	552
14.2 Dateiorientierte Kommandos	561
14.2.1 bzip2 – Ausgabe von bzip2-komprimierten Dateien	561
14.2.2 cat – Datei(en) nacheinander ausgeben	562
14.2.3 chgrp – Gruppenzugehörigkeit ändern	562
14.2.4 cksum/md5sum/sum – eine Prüfsumme für eine Datei ermitteln	562
14.2.5 chmod – Zugriffsrechte von Dateien oder Verzeichnissen ändern	564
14.2.6 chown – Eigentümer von Dateien oder Verzeichnissen ändern	565
14.2.7 cmp – Dateien miteinander vergleichen	565
14.2.8 comm – zwei sortierte Textdateien miteinander vergleichen	565
14.2.9 cp – Dateien kopieren	566
14.2.10 csplit – Zerteilen von Dateien (kontextabhängig)	567
14.2.11 cut – Zeichen oder Felder aus Dateien herausschneiden	568
14.2.12 diff – Vergleichen zweier Dateien	568
14.2.13 diff3 – Vergleich von drei Dateien	569
14.2.14 dos2unix – Dateien vom DOS- ins UNIX-Format umwandeln	570
14.2.15 expand – Tabulatoren in Leerzeichen umwandeln	570
14.2.16 file – den Inhalt von Dateien analysieren	570
14.2.17 find – Suchen nach Dateien	571
14.2.18 fold – einfaches Formatieren von Dateien	572
14.2.19 head – Anfang einer Datei ausgeben	573
14.2.20 less – Datei(en) seitenweise ausgeben	573
14.2.21 ln – Links auf eine Datei erzeugen	574
14.2.22 ls – Verzeichnisinhalt auflisten	574
14.2.23 more – Datei(en) seitenweise ausgeben	574
14.2.24 mv – Datei(en) und Verzeichnisse verschieben oder umbenennen	575
14.2.25 nl – Datei mit Zeilennummer ausgeben	575
14.2.26 od – Datei(en) hexadezimal bzw. oktal ausgeben	576
14.2.27 paste – Dateien spaltenweise verknüpfen	576
14.2.28 pcat – Ausgabe von pack-komprimierten Dateien	576
14.2.29 rm – Dateien und Verzeichnisse löschen	576
14.2.30 sort – Dateien sortieren	577
14.2.31 split – Dateien in mehrere Teile zerlegen	578
14.2.32 tac – Dateien rückwärts ausgeben	578
14.2.33 tail – Das Ende einer Datei ausgeben	579
14.2.34 tee – Ausgabe duplizieren	579
14.2.35 touch – Dateien anlegen oder Zeitstempel verändern	580

14.2.36	tr – Zeichen ersetzen bzw. Dateien umformen	580
14.2.37	type – Kommandos klassifizieren	580
14.2.38	umask – Dateierstellungsmaske ändern bzw. ausgeben	581
14.2.39	uniq – doppelte Zeilen nur einmal ausgeben	581
14.2.40	unix2dos – Dateien vom UNIX- ins DOS-Format umwandeln	581
14.2.41	uuencode/uudecode – Text- bzw. Binärdateien codieren	581
14.2.42	wc – Zeilen, Wörter und Zeichen einer Datei zählen	582
14.2.43	whereis – Suche nach Dateien	582
14.2.44	zcat, zless, zmore – (seitenweise) Ausgabe von gunzip-komprimierten Dateien	583
14.3	Verzeichnisorientierte Kommandos	583
14.3.1	basename – gibt den Dateianteil eines Pfadnamens zurück	583
14.3.2	cd – Verzeichnis wechseln	583
14.3.3	dirname – Verzeichnisanteil eines Pfadnamens zurückgeben	583
14.3.4	mkdir – ein Verzeichnis anlegen	583
14.3.5	pwd – Ausgeben des aktuellen Arbeitsverzeichnisses	584
14.3.6	rmdir – ein leeres Verzeichnis löschen	584
14.4	Verwaltung von Benutzern und Gruppen	584
14.4.1	exit, logout – eine Session (Sitzung) beenden	584
14.4.2	finger – Informationen zu anderen Benutzern abfragen	584
14.4.3	groupadd, groupmod, groupdel – Gruppenverwaltung (distributionsabhängig)	585
14.4.4	groups – Gruppenzugehörigkeit ausgeben	585
14.4.5	id – eigene Benutzer- und Gruppen-ID ermitteln	585
14.4.6	last – An- und Abmeldezeit eines Benutzers ermitteln	586
14.4.7	logname – Name des aktuellen Benutzers anzeigen	586
14.4.8	newgrp – Gruppenzugehörigkeit kurzzeitig wechseln (betriebssystemspezifisch)	586
14.4.9	passwd – Passwort ändern bzw. vergeben	586
14.4.10	useradd/adduser, userdel, usermod – Benutzerverwaltung (distributionsabhängig)	587
14.4.11	who – eingeloggte Benutzer anzeigen	588
14.4.12	whoami – Name des aktuellen Benutzers anzeigen	588
14.5	Programm- und Prozessverwaltung	588
14.5.1	at – Kommando zu einem bestimmten Zeitpunkt ausführen lassen	588
14.5.2	batch – Kommando irgendwann später ausführen lassen	589
14.5.3	bg – einen angehaltenen Prozess im Hintergrund fortsetzen	590
14.5.4	cron/crontab – Programme in bestimmten Zeitintervallen ausführen lassen	590
14.5.5	fg – einen angehaltenen Prozess im Vordergrund fortsetzen	590

14.5.6	jobs – Anzeigen angehaltener bzw. im Hintergrund laufender Prozesse	590
14.5.7	kill – Signale an Prozesse mit einer Prozessnummer senden	590
14.5.8	killall – Signale an Prozesse mit einem Prozessnamen senden	590
14.5.9	nice – Prozesse mit anderer Priorität ausführen lassen	591
14.5.10	nohup – Prozesse beim Beenden einer Sitzung weiterlaufen lassen	591
14.5.11	ps – Prozessinformationen anzeigen	591
14.5.12	pgrep – Prozesse über ihren Namen finden	592
14.5.13	pstree – Prozesshierarchie in Baumform ausgeben	593
14.5.14	renice – Priorität laufender Prozesse verändern	593
14.5.15	sleep – Prozesse suspendieren (schlafen legen)	593
14.5.16	su – Ändern der Benutzerkennung (ohne Neuanmeldung)	593
14.5.17	sudo – ein Programm als anderer Benutzer ausführen	594
14.5.18	time – Zeitmessung für Prozesse	595
14.5.19	top – Prozesse nach CPU-Auslastung anzeigen (betriebssystemspezifisch)	595
14.5.20	watch – Kommandos in regelmäßigen Abständen wiederholen	595
14.6	Speicherplatzinformationen	596
14.6.1	df – Abfrage des freien Speicherplatzes für die Dateisysteme	596
14.6.2	du – Größe eines Verzeichnisbaums ermitteln	596
14.6.3	free – verfügbaren Speicherplatz (RAM und Swap) anzeigen (betriebssystemabhängig)	597
14.6.4	swap – Swap-Space anzeigen (nicht Linux)	597
14.7	Dateisystemkommandos	598
14.7.1	badblocks – überprüft, ob ein Datenträger defekte Sektoren hat	598
14.7.2	cfdisk – Festplatten partitionieren	599
14.7.3	dd – Datenblöcke zwischen Devices (Low Level) kopieren (und konvertieren)	599
14.7.4	dd_rescue – fehlertolerantes Kopieren von Dateiblöcken	602
14.7.5	dumpe2fs – zeigt Informationen über ein ext2/ext3-Dateisystem an	602
14.7.6	e2fsck – repariert ein ext2/ext3-Dateisystem	602
14.7.7	fdisk – Partitionieren von Speichermedien	604
14.7.8	fsck – Reparieren und Überprüfen von Dateisystemen	605
14.7.9	mkfs – Dateisystem einrichten	606
14.7.10	mkswap – eine Swap-Partition einrichten	607
14.7.11	mount, umount – An- bzw. Abhängen eines Dateisystems	608
14.7.12	parted – Partitionen anlegen, verschieben, vergrößern oder verkleinern	609
14.7.13	prtvtoc – Partitionstabellen ausgeben	609
14.7.14	swapon, swapoff – Swap-Datei oder Partition (de)aktivieren	609
14.7.15	sync – alle gepufferten Schreiboperationen ausführen	609

14.8 Archivierung und Backup	610
14.8.1 bzip2/bunzip2 – (De-)Komprimieren von Dateien	610
14.8.2 compress/uncompress – (De-)Komprimieren von Dateien	611
14.8.3 cpio, afio – Dateien und Verzeichnisse archivieren	611
14.8.4 crypt – Dateien verschlüsseln	614
14.8.5 dump/restore bzw. ufsdump/ufsrestore – Vollsicherung bzw. Wiederherstellen eines Dateisystems	615
14.8.6 gzip/gunzip – (De-)Komprimieren von Dateien	617
14.8.7 mt – Streamer steuern	618
14.8.8 pack/unpack – (De-)Komprimieren von Dateien	618
14.8.9 tar – Dateien und Verzeichnisse archivieren	619
14.8.10 zip/unzip – (De-)Komprimieren von Dateien	623
14.8.11 Übersicht über Dateiendungen und über die Pack-Programme	624
14.9 Systeminformationen	625
14.9.1 cal – zeigt einen Kalender an	625
14.9.2 date – Datum und Uhrzeit	625
14.9.3 uname – Rechnername, Architektur und OS ausgeben	626
14.9.4 uptime – Laufzeit des Rechners	626
14.10 Systemkommandos	626
14.10.1 dmesg – letzte Boot-Meldung des Kernels anzeigen	626
14.10.2 halt – alle laufenden Prozesse beenden	627
14.10.3 reboot – alle laufenden Prozesse beenden und System neu starten	627
14.10.4 shutdown – System herunterfahren	627
14.11 Druckeradministration	628
14.12 Hardwareabfragen	629
14.12.1 lsblk – Anzeigen von Blockgeräten	629
14.12.2 lscpu – Prozessorinformationen	630
14.12.3 lshw – Hardware	630
14.12.4 lsusb – USB-Geräte- und Schnittstelleninformationen	631
14.12.5 lspci – Liste aller PCI-Geräte	631
14.13 Netzwerkbefehle	631
14.13.1 arp – Ausgeben von MAC-Adressen	631
14.13.2 cURL – Daten von oder zu einem Server übertragen	632
14.13.3 ftp – Dateien zu einem anderen Rechner übertragen	632
14.13.4 hostname – Rechnername ermitteln	637
14.13.5 ifconfig – Netzwerkzugang konfigurieren	637
14.13.6 ip – Netzwerk abfragen und konfigurieren	637
14.13.7 mail/mailx – E-Mails schreiben und empfangen (und auswerten)	640

14.13.8 netstat – Statusinformationen über das Netzwerk	641
14.13.9 nslookup (host/dig) – DNS-Server abfragen	642
14.13.10 ping – die Verbindung zu einem anderen Rechner testen	642
14.13.11 Die r-Kommandos von Berkeley (rcp, rlogin, rsh, rwho)	643
14.13.12 ssh – sichere Shell auf anderem Rechner starten	644
14.13.13 scp – Dateien zwischen unterschiedlichen Rechnern kopieren	645
14.13.14 rsync – Replizieren von Dateien und Verzeichnissen	646
14.13.15 traceroute – Route zu einem Rechner verfolgen	648
14.13.16 wget – Dateien direkt von Servern herunterladen	649
14.14 Benutzerkommunikation	649
14.14.1 wall – Nachrichten an alle Benutzer verschicken	649
14.14.2 write – Nachrichten an andere Benutzer verschicken	650
14.14.3 mesg – Nachrichten auf die Dialogstation zulassen oder unterbinden	650
14.15 Bildschirm- und Terminalkommandos	651
14.15.1 clear – Löschen des Bildschirms	651
14.15.2 reset – Zeichensatz für ein Terminal wiederherstellen	651
14.15.3 setterm – Terminaleinstellung verändern	651
14.15.4 stty – Terminaleinstellung abfragen oder setzen	651
14.15.5 tty – Terminalname erfragen	652
14.15.6 tput – Terminal- und Cursorsteuerung	653
14.16 Online-Hilfen	653
14.16.1 apropos – nach Schlüsselwörtern in Manpages suchen	653
14.16.2 info – GNU-Online-Manual	653
14.16.3 man – die traditionelle Online-Hilfe	654
14.16.4 whatis – Kurzbeschreibung zu einem Kommando	655
14.17 Alles rund um PostScript-Kommandos	655
14.18 Gemischte Kommandos	656
14.18.1 alias/unalias – Kurznamen für Kommandos vergeben bzw. löschen	656
14.18.2 bc – Taschenrechner	656
14.18.3 printenv bzw. env – Umgebungsvariablen anzeigen	656
15 Die Praxis	657
15.1 Alltägliche Lösungen	658
15.1.1 Auf alphabetische und numerische Zeichen prüfen	658
15.1.2 Auf Integer überprüfen	659
15.1.3 echo mit oder ohne -n	661

15.2 Datei-Utilitys	662
15.2.1 Leerzeichen im Dateinamen ersetzen	662
15.2.2 Dateiendungen verändern	663
15.2.3 Veränderte Dateien in zwei Verzeichnissen vergleichen	665
15.2.4 Dateien in mehreren Verzeichnissen ändern	666
15.3 Systemadministration	675
15.3.1 Benutzerverwaltung	676
15.3.2 Systemüberwachung	694
15.4 Backup-Strategien	701
15.4.1 Warum ein Backup?	701
15.4.2 Sicherungsmedien	702
15.4.3 Varianten der Sicherungen	703
15.4.4 Bestimmte Bereiche sichern	703
15.4.5 Backup über ssh mit tar	704
15.4.6 Daten mit rsync synchronisieren	711
15.4.7 Dateien und Verzeichnisse per E-Mail versenden	714
15.5 Systemstart – Init-System	717
15.5.1 Startup-Scripts	717
15.5.2 systemd-Units	724
15.6 Das World Wide Web und HTML	725
15.6.1 Analysieren von access_log (Apache)	726
15.6.2 Analysieren von error_log (Apache)	729
15.6.3 Interaktion mit Servern – cURL	732
15.7 CGI (Common Gateway Interface)	736
15.7.1 CGI-Scripts ausführen	737
15.7.2 CGI-Environment ausgeben	738
15.7.3 Einfache Ausgabe als Text	740
15.7.4 Ausgabe als HTML formatieren	742
15.7.5 Systeminformationen ausgeben	745
15.7.6 Kontaktformular	747

16 GUIs und Grafiken

16.1 dialog, Zenity und YAD	751
16.2 dialog – Abfragen und Informationen	752
16.2.1 --yesno – Entscheidungsfrage	752
16.2.2 --msgbox – Nachrichtenbox mit Bestätigung	753

16.2.3 --infobox – Hinweifenster ohne Bestätigung	754
16.2.4 --inputbox – Text-Eingabezeile	755
16.2.5 --textbox – ein einfacher Dateibetrachter	756
16.2.6 --menu – ein Menü erstellen	757
16.2.7 --checklist – Auswahlliste zum Ankreuzen	758
16.2.8 --radiolist – Radiobuttons zum Auswählen	759
16.2.9 --gauge – Fortschrittszustand anzeigen	760
16.2.10 Verändern von Aussehen und Ausgabe	761
16.2.11 Ein kleines Beispiel	762
16.3 Zenity	763
16.4 YAD	768
16.5 gnuplot – Visualisierung von Messdaten	776
16.5.1 Wozu wird gnuplot eingesetzt?	777
16.5.2 gnuplot starten	778
16.5.3 Das Kommando zum Plotten	778
16.5.4 Variablen und Parameter für gnuplot	780
16.5.5 Ausgabe von gnuplot umleiten	781
16.5.6 Grafikausgabe im Terminal	783
16.5.7 Variablen und eigene Funktionen definieren	784
16.5.8 Interpretation von Daten aus einer Datei	785
16.5.9 Alles bitte nochmals zeichnen (oder besser speichern und laden)	787
16.5.10 gnuplot aus einem Shellsript heraus starten (der Batch-Betrieb)	788
16.5.11 Plot-Styles und andere Ausgaben festlegen	790
16.5.12 Tricks für die Achsen	796
16.5.13 Die dritte Dimension	800
16.5.14 Zusammenfassung	802
16.6 Aufgaben	803

Anhang

A Befehle (Übersichtstabellen)	805
B Lösungen der Übungsaufgaben	829
C Trivia	849

Index	851
-------------	-----

Materialien zum Buch

Auf der Webseite zu diesem Buch stehen folgende Materialien für Sie zum Download bereit:

- ▶ **Beispiele aus dem Buch**
- ▶ **Listings**
- ▶ **Übungsaufgaben**

Gehen Sie auf www.rheinwerk-verlag.de/5507. Klicken Sie auf das Register MATERIALIEN. Sie sehen die herunterladbaren Dateien samt einer Kurzbeschreibung des Dateiinhalts. Klicken Sie auf den Button HERUNTERLADEN, um den Download zu starten. Je nach Größe der Datei (und Ihrer Internetverbindung) kann es einige Zeit dauern, bis der Download abgeschlossen ist.