

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |     |
|----------|--|-----|
|          | <b>Über den Autor</b> .....                                  | 11  |
| <b>I</b> | <b>Einführung</b> .....                                      | 13  |
| 1.1      | Die Shell als User-Interface .....                           | 13  |
| 1.2      | Die Shell als Programmiersprache .....                       | 13  |
| 1.3      | Einsatzgebiete von Shell-Skripten .....                      | 14  |
| 1.4      | Shell-Skripte, Perl und C-Programme .....                    | 15  |
| 1.5      | Die Shell und ihre vielen Varianten .....                    | 16  |
| 1.6      | LINUX, SOLARIS, HP-UX, AIX, IRIX ... ..                      | 17  |
| 1.7      | Aufbau des Buchs .....                                       | 18  |
| 1.8      | Buch-CD und Web-Server .....                                 | 19  |
| <br>     |  |     |
| <b>2</b> | <b>Shell-Skript-Programmierung in sh, ksh und bash</b> ..... | 21  |
| 2.1      | Einführung .....   | 21  |
| 2.2      | Ein erster Streifzug .....                                   | 22  |
| 2.3      | Shell-Skripte schreiben .....                                | 29  |
| 2.4      | Shell-Skripte ausführen und testen .....                     | 33  |
| 2.5      | Befehle .....  | 38  |
| 2.6      | Umlenkungen und Pipes .....                                  | 39  |
| 2.7      | Dateinamenexpansion .....                                    | 46  |
| 2.8      | Variablen .....  | 50  |
| 2.9      | Zahlen .....   | 57  |
| 2.10     | Zeichenketten .....  | 63  |
| 2.11     | Arrays .....   | 71  |
| 2.12     | Kommandosubstitution .....                                   | 75  |
| 2.13     | Variablen exportieren .....                                  | 78  |
| 2.14     | Die if-Verzweigung .....                                     | 85  |
| 2.15     | Zahlen- und String-Tests .....                               | 89  |
| 2.16     | Dateitests .....   | 98  |
| 2.17     | Kommandotests .....  | 101 |
| 2.18     | Short-Circuit-Tests .....                                    | 105 |
| 2.19     | Die case-Verzweigung .....                                   | 107 |

|      |  |            |
|------|--|------------|
| 2.20 | Die for-Schleife .....                                   | 112        |
| 2.21 | Die while- und die until-Schleife .....                  | 118        |
| 2.22 | break und continue .....                                 | 127        |
| 2.23 | Ausgabeoperationen .....                                 | 133        |
| 2.24 | Eingabeoperationen .....                                 | 139        |
| 2.25 | File-Deskriptoren .....                                  | 148        |
| 2.26 | Spezielle Umlenkungen .....                              | 154        |
| 2.27 | Argumente und Optionen .....                             | 157        |
| 2.28 | Menüs bilden mit select .....                            | 169        |
| 2.29 | Passworteingabe und Tastatur .....                       | 176        |
| 2.30 | Funktionen und Aliase .....                              | 180        |
| 2.31 | Signalverarbeitung mit kill und trap .....               | 199        |
| 2.32 | Mehrere Skripte koordinieren .....                       | 209        |
| 2.33 | Die Laufzeit von Shell-Skripten .....                    | 216        |
| 2.34 | Startprozedur und Profildateien .....                    | 219        |
| 2.35 | Wie die Shell Skripte verarbeitet .....                  | 223        |
| 2.36 | Weitere Befehle und Techniken .....                      | 227        |
| 2.37 | Debugging-Methoden .....                                 | 233        |
| 2.38 | Shell-Builtin-Befehle .....                              | 240        |
| 2.39 | Shell-Optionen .....                                     | 244        |
| 2.40 | Shell-Variablen .....                                    | 250        |
| 2.41 | Kommandozeilen-Editor und History .....                  | 258        |
| <br> |  |            |
| 3    | <b>Shell-Skript-Programmierung in csh und tcsh .....</b> | <b>263</b> |
| 3.1  | Einführung .....   | 263        |
| 3.2  | Ein erster Streifzug .....                               | 266        |
| 3.3  | Shell-Skripte schreiben .....                            | 273        |
| 3.4  | Shell-Skripte ausführen und testen .....                 | 276        |
| 3.5  | Befehle .....  | 280        |
| 3.6  | Umlenkungen und Pipes .....                              | 282        |
| 3.7  | Dateinamenexpansion .....                                | 290        |
| 3.8  | Variablen .....  | 295        |
| 3.9  | Zahlen .....   | 303        |
| 3.10 | Zeichenketten .....                                      | 307        |
| 3.11 | Arrays .....   | 315        |
| 3.12 | Kommandosubstitution .....                               | 321        |
| 3.13 | Variablen exportieren .....                              | 323        |
| 3.14 | Die if-Verzweigung .....                                 | 328        |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 3.15 | Zahlen- und String-Tests .....             | 331 |
| 3.16 | Dateitests .....                           | 338 |
| 3.17 | Kommandotests .....                        | 343 |
| 3.18 | Short-Circuit-Tests .....                  | 346 |
| 3.19 | Die switch-Verzweigung .....               | 348 |
| 3.20 | Die foreach-Schleife .....                 | 351 |
| 3.21 | Die while-Schleife .....                   | 357 |
| 3.22 | Die repeat-Schleife .....                  | 363 |
| 3.23 | break und continue .....                   | 365 |
| 3.24 | Ausgabeoperationen .....                   | 370 |
| 3.25 | Eingabeoperationen .....                   | 375 |
| 3.26 | Argumente und Optionen .....               | 382 |
| 3.27 | Menüs in der C-Shell .....                 | 392 |
| 3.28 | Passworteingabe und Tastatur .....         | 394 |
| 3.29 | Subroutinen, Aliase, Labels .....          | 397 |
| 3.30 | Signalverarbeitung .....                   | 407 |
| 3.31 | Startprozedur und Profildateien .....      | 411 |
| 3.32 | Wie die Shell Skripte verarbeitet .....    | 414 |
| 3.33 | Weitere Befehle und Techniken .....        | 414 |
| 3.34 | Debugging-Methoden .....                   | 420 |
| 3.35 | Tabellen und Listen .....                  | 425 |
| 3.36 | History und Kommandozeilen-Editor .....    | 437 |
| 4    | <b>awk</b> .....                           | 445 |
| 4.1  | Einführung .....                           | 445 |
| 4.2  | awk, nawk und gawk .....                   | 445 |
| 4.3  | Funktionsweise und Aufruf .....            | 446 |
| 4.4  | Aufteilen einer Zeile in Felder .....      | 448 |
| 4.5  | Field Separator und Record Separator ..... | 451 |
| 4.6  | Ausgaben mit print und printf .....        | 452 |
| 4.7  | BEGIN- und END-Block .....                 | 453 |
| 4.8  | Selektionskriterien .....                  | 453 |
| 4.9  | Der Umgang mit Variablen .....             | 456 |
| 4.10 | Zahlen und Zeichenketten .....             | 459 |
| 4.11 | Arrays .....                               | 462 |
| 4.12 | Assoziative Arrays .....                   | 464 |
| 4.13 | Abrechnungen und Statistiken .....         | 465 |
| 4.14 | Mehrdimensionale Arrays .....              | 469 |

|      |   |            |
|------|---|------------|
| 4.15 | Verzweigungen .....                                   | 470        |
| 4.16 | Schleifen .....                                       | 472        |
| 4.17 | Benutzerdefinierte Funktionen .....                   | 474        |
| 4.18 | Argumente an awk übergeben .....                      | 476        |
| 4.19 | Umgebung und Ländereinstellungen .....                | 478        |
| 4.20 | Ein- und Ausgabetechniken .....                       | 479        |
| 4.21 | Mehrzeiler und unregelmäßige Zeilen .....             | 482        |
| <br> |   |            |
| 5    | <b>Die wichtigsten UNIX-Tools .....</b>               | <b>485</b> |
| 5.1  | Einführung .....                                      | 485        |
| 5.2  | Übersicht über alle Kommandos .....                   | 486        |
| 5.3  | grep und Regular Expressions .....                    | 490        |
| 5.4  | sed .....   | 494        |
| 5.5  | awk .....   | 497        |
| 5.6  | Dateiinhalte: head, tail, sort, tr, cut ... ..        | 497        |
| 5.7  | Dateioperationen: cp, ln, ls, find, diff ... ..       | 503        |
| 5.8  | Verzeichnisoperationen: mkdir, dirname, dircmp ... .. | 508        |
| 5.9  | Archivierung und Backup: tar, cpio, gzip ... ..       | 509        |
| 5.10 | Filesystem-Informationen: df, du, fdisk ... ..        | 516        |
| 5.11 | Prozessoperationen: ps, kill, prstat, top ... ..      | 520        |
| 5.12 | Systeminformationen: uname, date, vmstat ... ..       | 522        |
| 5.13 | Benutzerverwaltung: who, finger, last ... ..          | 524        |
| 5.14 | Druck- und Druckeradministration: lp, lpstat ... ..   | 528        |
| 5.15 | Software-Installation .....                           | 529        |
| 5.16 | Netzwerkbefehle: rsh, ftp, mail, ping ... ..          | 530        |
| 5.17 | Grafiken erstellen: gnuplot .....                     | 535        |
| 5.18 | Vermischtes: logger, tput, man ... ..                 | 543        |
| 5.19 | Einplanung von Befehlen: crontab, at .....            | 546        |
| <br> |   |            |
| 6    | <b>Shell-Skripte und Logdateien .....</b>             | <b>547</b> |
| 6.1  | Shell-Skripte in der Praxis .....                     | 547        |
| 6.2  | Logdateien: Eine Übersicht .....                      | 548        |
| 6.3  | Ereignisse in Logdateien zählen .....                 | 549        |
| 6.4  | Felder in Logdateien aufsummieren .....               | 555        |
| 6.5  | Abrechnungen und Statistiken .....                    | 557        |
| 6.6  | Statistiken über vorgegebene Gruppen .....            | 563        |
| 6.7  | Zeit- und andere Klassen .....                        | 567        |
| 6.8  | Mehrzeiler im Logfile: Verteilte Informationen .....  | 571        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 6.9      | Mehrzeiler im Logfile: Zeilenumbrüche .....            | 575        |
| 6.10     | Zugriff auf eine laufende Logdatei .....               | 577        |
| 6.11     | Logdateien komprimieren und archivieren .....          | 580        |
| 6.12     | Logfiles blockweise abarbeiten .....                   | 582        |
| 6.13     | Große Logfiles und Named Pipes .....                   | 585        |
| 6.14     | Archivieren über Named Pipes .....                     | 587        |
| 6.15     | Logs auf Festplatten und Hosts verteilen .....         | 592        |
| <b>7</b> | <b>Shell-Skripte in der Systemadministration .....</b> | <b>595</b> |
| 7.1      | Einführung .....                                       | 595        |
| 7.2      | Benutzer effektiv anlegen .....                        | 596        |
| 7.3      | Benutzer kopieren .....                                | 602        |
| 7.4      | Benutzer intelligent löschen .....                     | 607        |
| 7.5      | Dateien auf mehrere Rechner kopieren .....             | 615        |
| 7.6      | Skripte auf mehreren Rechnern ausführen .....          | 621        |
| 7.7      | Software auf mehreren Rechnern installieren .....      | 629        |
| 7.8      | Differenzielle Backups .....                           | 634        |
| 7.9      | Systemdateien überwachen .....                         | 650        |
| 7.10     | Ein Papierkorb .....                                   | 657        |
| <b>8</b> | <b>Shell-Skripte zur Systemüberwachung .....</b>       | <b>665</b> |
| 8.1      | Einführung .....                                       | 665        |
| 8.2      | Proaktives Systemmanagement .....                      | 666        |
| 8.3      | Schritt für Schritt zur Systemüberwachung .....        | 667        |
| 8.4      | Alarmer auslösen .....                                 | 671        |
| 8.5      | Grafiken erstellen .....                               | 676        |
| 8.6      | History- und Trendreports .....                        | 686        |
| 8.7      | Festplatten und Partitionen .....                      | 695        |
| 8.8      | Belegung der Filesysteme .....                         | 702        |
| 8.9      | Kenndaten eines Verzeichnisses .....                   | 717        |
| 8.10     | Die größten und die neuesten Dateien .....             | 722        |
| 8.11     | Memory- und Swap-Verbrauch .....                       | 723        |
| 8.12     | CPU-Auslastung, Paging und I/O-Performance .....       | 736        |
| 8.13     | Anzahl laufender Prozesse .....                        | 742        |
| 8.14     | Ausgewählte Prozesse beobachten .....                  | 745        |
| 8.15     | Ressourcenverbrauch von Benutzern .....                | 749        |
| 8.16     | Wer war wann eingeloggt? .....                         | 760        |
| 8.17     | Accounting: Was hat ein Benutzer wann getan? .....     | 761        |

|      |  |            |
|------|--|------------|
| 8.18 | Netzwerke: Erreichbarkeit von Rechnern ..... | 762        |
| 8.19 | Netzwerke: Ein HTML-Netzwerkplan .....       | 771        |
| 8.20 | Netzwerke: Verfügbarkeit von Diensten .....  | 778        |
| 8.21 | Ein zentrales Überwachungs-Interface .....   | 782        |
| 8.22 | Ein Web-Überwachungs-Interface .....         | 789        |
|      | <b>Stichwortverzeichnis .....</b>            | <b>811</b> |