

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>11</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>15</b>
1.1 Die Unix-Shell .....	15
1.2 Shell-Varianten im Überblick. ....	16
<b>2 Die Shell als Kommandointerpreter</b> .....	<b>19</b>
2.1 Grundlagen .....	19
2.1.1 Kommandos .....	19
2.1.2 Metazeichen der Shell, Quoting .....	20
2.1.3 Konzept der Ein- und Ausgabe .....	23
2.1.4 Konzept der Pipes .....	25
2.1.5 Konzept der Shell- und Environment-Variablen. ....	26
2.1.6 Bearbeitung der Kommandozeile .....	28
2.1.7 Gruppieren von Kommandos .....	29
2.1.8 Arbeiten mit Sub-shells. ....	31
2.1.9 Kontrolle von Prozessen (Jobcontrol). ....	32
2.2 Die Bourne-, Bourne-Again- und Korn-Shell .....	33
2.2.1 Unterstützung der Kommandoeingabe .....	33
Abkürzung eines Loginverzeichnisses mit ~ .....	34
Arbeiten mit der Kommando-History .....	34
Editieren der Kommandozeile. ....	35
Vervollständigung von Datei- und Verzeichnisnamen .....	36
2.2.2 Arbeiten mit Shell- und Environment-Variablen .....	37
Arrays in der Bourne-Again-Shell .....	39
Arrays in der Korn-Shell. ....	41
Häufig verwendete Variablen .....	42
Metazeichen zur Dateinamenersetzung in der Korn-Shell .....	44
2.2.3 Konfigurationsoptionen der Shell .....	45
2.2.4 Aliase. ....	47
2.2.5 Shellinterne Optimierung der Kommandoausführung .....	48
2.2.6 Startup-Dateien .....	49
2.3 Die C-Shell und die TC-Shell. ....	52
2.3.1 Unterstützung der Kommandoeingabe .....	52
Abkürzung eines Loginverzeichnisses mit ~ .....	52

Arbeiten mit der Kommando-History . . . . .	53
Editieren der Kommandozeile in der TC-Shell . . . . .	55
Vervollständigen von Dateinamen in der C-Shell . . . . .	56
Vervollständigen von Dateinamen in der TC-Shell . . . . .	57
2.3.2 Arbeiten mit Shell- und Environment-Variablen . . . . .	58
Arrays in der C- und TC-Shell . . . . .	59
Häufig verwendete Variablen. . . . .	60
Konfigurations-Optionen der Shell . . . . .	62
2.3.3 Aliase . . . . .	63
2.3.4 Shellinterne Optimierung der Kommandoausführung . . . . .	64
2.3.5 Startup- und Shutdown-Dateien . . . . .	65
2.4 Vergleich der Leistungsmerkmale der Shells . . . . .	66
<b>3 Die Shell als Programminterpret . . . . .</b>	<b>69</b>
3.1 Grundlagen des Shell-Programmierens . . . . .	69
3.1.1 Einführung . . . . .	69
3.1.2 Shell- versus C-Programmierung . . . . .	72
3.1.3 Built-In-Programme . . . . .	76
3.1.4 Vergleichs- und Testoperationen . . . . .	78
3.1.5 Starten von Shell-Skripten . . . . .	82
3.1.6 Schreibkonventionen . . . . .	84
3.2 Programmieren mit <code>sh</code> , <code>ksh</code> und <code>bash</code> . . . . .	85
3.2.1 Arbeiten mit Shell-Variablen . . . . .	85
Spezielle Variablenersetzungen . . . . .	85
3.2.2 Bearbeitung der Kommandozeile . . . . .	90
Grundlagen . . . . .	90
Das Kommando <code>shift</code> . . . . .	93
3.2.3 Setzen der Stellungsparameter mit dem Kommando <code>set</code> . . . . .	94
3.2.4 Möglichkeiten zur Dateneingabe . . . . .	95
Grundlagen . . . . .	95
Erweiterungen in der Bourne-Again- und Korn-Shell . . . . .	96
3.2.5 Kontrollstrukturen . . . . .	97
Die <code>if ... then ...elif ... else ... fi</code> -Anweisung . . . . .	97
Die <code>while ... do ... done</code> -Anweisung . . . . .	100
Die <code>for ... in ... do ... done</code> -Anweisung . . . . .	103
Die <code>case ... in ... esac</code> -Anweisung . . . . .	105
Die <code>for (( ; ; ))</code> -Anweisung der <code>ksh</code> und <code>bash</code> . . . . .	107
Die <code>select</code> -Anweisung der <code>ksh</code> und <code>bash</code> . . . . .	108
Kommandogruppen mit der <code>{ }</code> -Anweisung . . . . .	111
3.2.6 Built-In-Kommandos . . . . .	111
Das Built-In <code>eval</code> . . . . .	114
Das Built-In <code>printf</code> in der Bourne-Again- und Korn-Shell . . . . .	115
Das Built-In <code>trap</code> . . . . .	120

---

Der <code>typeset</code> -Befehl der Bourne-Again- und Korn-Shell . . . . .	122
3.2.7 Vergleichsfunktionen der Korn- und Bourne-Again-Shell . . . . .	124
3.2.8 Arithmetik in der Korn- und Bourne-Again-Shell . . . . .	126
Grundlagen . . . . .	126
Operatoren in arithmetischen Ausdrücken . . . . .	129
Zusammenfassung . . . . .	130
3.2.9 Shell-Funktionen . . . . .	132
Grundlagen . . . . .	132
Besonderheiten in der Korn- und Bourne-Again-Shell . . . . .	135
3.2.10 Debuggen von Shell-Skripten . . . . .	137
3.2.11 Bearbeiten von Optionen mit <code>getopts</code> . . . . .	139
3.2.12 Weitere Ein-/Ausgabemöglichkeiten . . . . .	141
Erweiterte Ein-/Ausgabeumlenkung in Skripten . . . . .	141
Arbeiten mit Dateideskriptoren . . . . .	143
3.3 Programmieren mit der <code>csh</code> , <code>tcsh</code> . . . . .	144
3.3.1 Arbeiten mit Shell-Variablen . . . . .	144
Spezielle Variablenersetzungen . . . . .	145
3.3.2 Bearbeiten der Kommandozeile . . . . .	147
3.3.3 Setzen von Stellungsparametern . . . . .	149
3.3.4 Möglichkeiten zur Dateneingabe . . . . .	149
3.3.5 Ausdrücke . . . . .	150
Grundlagen . . . . .	150
Arithmetische Auswertung von Ausdrücken mit <code>@</code> . . . . .	153
Auswertung des Rückgabestatus eines Kommandos . . . . .	155
3.3.6 Kontrollstrukturen . . . . .	156
Die <code>if</code> -Anweisung . . . . .	156
Die <code>while ... end</code> -Anweisung . . . . .	159
Die <code>repeat</code> -Anweisung . . . . .	161
Die <code>foreach ... end</code> -Anweisung . . . . .	161
Die Anweisungen <code>break</code> und <code>continue</code> . . . . .	163
Die <code>switch</code> -Anweisung . . . . .	164
Die <code>goto</code> -Anweisung . . . . .	168
3.3.7 Built-In-Kommandos . . . . .	170
Das Built-In <code>onintr</code> . . . . .	172
Die Built-In-Kommandos <code>alias</code> und <code>unalias</code> . . . . .	175
3.3.8 Debuggen von Shell-Skripten . . . . .	176
3.4 Weitere Techniken . . . . .	177
3.4.1 Der <code>here</code> -Operator . . . . .	177
3.4.2 Das Kommando <code>expr</code> . . . . .	180
Verarbeitung arithmetischer Ausdrücke mit <code>expr</code> . . . . .	180
Operatoren von <code>expr</code> zur Verarbeitung von Zeichenketten . . . . .	182
Reguläre Ausdrücke . . . . .	183
Verwendung Regulärer Ausdrücke mit <code>expr</code> . . . . .	185
3.5 Vergleich der Leistungsmerkmale der Shells . . . . .	191

<b>4</b>	<b>Nützliche Unix-Werkzeuge</b>	<b>193</b>
4.1	grep und egrep	193
4.1.1	Suche nach festen Zeichenketten	195
4.1.2	Suche nach Regulären Ausdrücken	197
4.2	awk	200
4.2.1	Muster	203
	Reguläre Ausdrücke	203
	Vergleiche mit Zeichenketten und numerische Vergleiche	204
	Bereichsmuster	207
	Start-Stop-Muster	207
	Verknüpfungen von Mustern	208
4.2.2	Variablen	208
4.2.3	Vordefinierte Variablen	209
4.2.4	Operatoren und Funktionen in awk-Aktionen	212
4.2.5	Kontrollstrukturen	215
	Das if-Statement	215
	Die while-Schleife	217
	Die for-Schleife	219
	Spezielle Abbruchanweisungen für Schleifen	220
4.2.6	Arrays	220
4.3	sed	223
4.3.1	Zeilenadressangabe	227
	Zeilennummer	227
	Zeilennummernbereich	227
	Regulärer Ausdruck	227
	Bereiche mit Regulären Ausdrücken	228
	Gemischte Bereiche	228
4.3.2	sed-Kommandos	228
	Grundlegende Kommandos	229
	Pufferkommandos	231
4.3.3	Beispiele	232
4.4	find	235
4.4.1	Grundlagen	236
4.4.2	Beispiele	238
4.5	Das xargs-Kommando	239
4.5.1	Grundlagen	239
4.5.2	Beispiele	241
4.6	sort	242
4.6.1	Grundlagen	243
4.6.2	Beispiele	245
4.7	Einsatz von Unix-Utilities in Skripten	246
4.7.1	Nutzung des Backtick-Operators	247
4.7.2	Nutzung der read-Anweisung	249
4.7.3	Vergleich beider Ansätze	251

---

<b>5</b>	<b>Shellprogrammierung in der Praxis</b>	<b>253</b>
5.1	Häufige Fehlerquellen	253
5.1.1	Quoting und Trennzeichen	253
5.1.2	Probleme in <code>if</code> - bzw. <code>test</code> -Anweisungen	257
5.1.3	Das Dateiformat-Problem	259
5.2	Lösungsansätze für gängige Probleme	260
5.2.1	Trennung von Pfad und Dateinamen	260
	Verwendung von <code>basename</code> und <code>dirname</code>	261
	Verwendung von Variablenersetzungen	262
5.2.2	Trennung des Namens einer Datei von deren Endung	263
	Verwendung von <code>basename</code>	263
	Verwendung des <code>%</code> -Operators in einer Variablenersetzung	264
5.2.3	Ausgaben eines Kommandos verarbeiten	265
5.2.4	Finden von Prozessen	266
5.3	Praktische Beispiele	267
5.3.1	Ein Korn-Shell-Numerierungskript	267
5.3.2	Ein Bourne-Shell <code>groups</code> -Utility	274
5.3.3	Aufräumen mit dem C-Shell <code>clean</code> -Utility	279
<b>6</b>	<b>Shell-Kurzreferenz</b>	<b>287</b>
6.1	Metazeichen und Quoting	287
6.2	Umlenkung der Ein- und Ausgabe	288
6.2.1	Vergleichs- und Testoperationen	289
6.3	Startup-Dateien	291
6.4	Bourne-, Bourne-Again- und Korn-Shell	292
6.4.1	Variablen	292
6.4.2	Konfigurationsoptionen	296
6.4.3	Kontrollstrukturen	297
	Die <code>if ... then ...elif ... else ... fi</code> -Anweisung	298
	Die <code>while ... do ... done</code> -Anweisung	298
	Die <code>for ... in ... do ... done</code> -Anweisung	298
	Die <code>for ( ( ; ; ) )</code> -Anweisung der <code>ksh</code> und <code>bash</code>	299
	Die <code>case ... in ... esac</code> -Anweisung	299
	Die <code>select</code> -Anweisung in der Korn-Shell	300
	Kommandogruppen mit der <code>{ }</code> -Anweisung	300
6.4.4	Built-in- Anweisungen	301
6.4.5	Arithmetische Operatoren	304
6.4.6	Erweiterte Ein-/Ausgabeumlenkung in Skripten	306
6.5	C- und TC-Shell	306
6.5.1	Variablen	307
6.5.2	Konfigurationsoptionen	309
6.5.3	Kontrollstrukturen	310
	Die <code>if</code> -Anweisung	310

---

Die while ... end-Anweisung .....	311
Die repeat -Anweisung .....	311
Die foreach ... end-Anweisung .....	312
Die switch-Anweisung .....	312
Die goto-Anweisung .....	313
6.5.4 Built-In-Anweisungen .....	313
6.5.5 Arithmetische Operatoren .....	315
<b>Glossar .....</b>	<b>319</b>
<b>Index .....</b>	<b>323</b>