

# ***Solaris 11 für erfahrene Unix/Linux- Umsteiger***

***Seminarunterlage***

***Version: 11.02***



Dieses Dokument wird durch die ORDIX AG veröffentlicht.

Copyright ORDIX AG. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Produkt- und Dienstleistungs-Bezeichnungen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen und beziehen sich auf Eintragungen in den USA oder USA-Warenzeichen.

Weitere Logos und Produkt- oder Handelsnamen sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen.

Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der ORDIX AG weitergegeben oder benutzt werden.

### **Adressen der ORDIX AG**

Die ORDIX AG besitzt folgende Geschäftsstellen

ORDIX AG  
Karl-Schurz-Straße 19a  
D-33100 Paderborn  
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
An der alten Ziegelei 5  
D-48157 Münster  
Tel.: (+49) 02 51 / 9 24 35 – 00  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Welser Straße 9  
D-86368 Gersthofen  
Tel.: (+49) 08 21 / 507 492 – 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Kreuzberger Ring 13  
D-65205 Wiesbaden  
Tel.: (+49) 06 11 / 7 78 40 – 00  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG  
Wikingerstraße 18-20  
D-51107 Köln  
Tel.: (+49) 02 21 / 8 70 61 – 0  
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

Internet: <http://www.ordix.de>

Email: [seminare@ordix.de](mailto:seminare@ordix.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>10</b>
1.1	Unix, SunOS und Solaris .....	11
1.2	Linux, Open Source und Oracle Solaris.....	12
1.3	Solaris .....	13
<b>2</b>	<b>Systemdokumentation .....</b>	<b>17</b>
2.1	Man Pages .....	18
2.2	Weiterführende Dokumentation .....	21
<b>3</b>	<b>Benutzerverwaltung .....</b>	<b>23</b>
3.1	Allgemeines.....	24
3.2	Benutzerdatenbank .....	25
3.3	Gruppendatenbank .....	28
3.4	Benutzer anlegen – useradd(1M) .....	29
3.5	Passwort-Verwaltung .....	30
3.6	Weitere Kommandos zur Benutzer- und Gruppenverwaltung .....	32
3.7	Erweiterte Passwort Regeln.....	33
<b>4</b>	<b>Dateistruktur .....</b>	<b>35</b>
4.1	Allgemeines.....	36
4.2	Das root-Verzeichnis.....	37
4.3	Datenadministration .....	38
4.3.1	Dateien und Zugriffsrechte .....	38
4.3.2	Plattenstatistik anzeigen – df .....	41
4.3.3	Speicherverbrauch von Verzeichnissen – du .....	42
4.3.4	Suche nach Dateien – find.....	43
<b>5</b>	<b>Device-Knoten .....</b>	<b>45</b>
5.1	Allgemeines.....	46
5.2	Physikalische Devices.....	47
5.3	Logische Devices .....	48
5.4	Kernel-interne Namen .....	49
5.5	Device-Gruppen .....	50
5.6	Logische Devicenamen für Festplatten.....	51
5.7	Logische Devicenamen für Bandlaufwerke.....	52
5.8	Gerätekonfiguration.....	53
5.9	Informationen über die Gerätekonfiguration .....	55
5.10	Dynamische Rekonfiguration mit cfgadm .....	59
5.10.1	cfgadm.....	60
5.10.2	Controllernamen.....	61
5.10.3	cfgadm Devicestatus .....	62
5.10.4	cfgadm Optionen .....	64
5.10.5	cfgadm Beispiel 1 .....	67
5.10.6	cfgadm Beispiel 2 .....	69
5.10.7	cfgadm Beispiel 3.....	70
<b>6</b>	<b>Festplatten-Management .....</b>	<b>71</b>
6.1	Allgemeines.....	72
6.2	Bootfähigkeit von Festplatten.....	73
6.3	Das format-Kommando .....	74
6.4	Die Funktion partition .....	76
6.5	Anzeigen der Plattenkonfiguration .....	78
<b>7</b>	<b>ZFS (Zettabyte File System) .....</b>	<b>80</b>
7.1	Allgemeines.....	81
7.2	Grundlagen.....	83
7.3	COW.....	84

7.4	Erste Schritte mit <code>zpool</code> .....	85
7.5	Arbeit mit dem Dateisystem – <code>zfs</code> .....	87
7.6	Beispiele.....	89
<b>8</b>	<b>Swapping und Paging</b> .....	<b>91</b>
8.1	Allgemeines.....	92
8.2	Der <code>swap</code> -Befehl .....	93
8.3	Hinzufügen oder Löschen von Swap-Space.....	94
<b>9</b>	<b>Booten und Herunterfahren des Systems</b> .....	<b>96</b>
9.1	Der Bootvorgang .....	97
9.2	Der Init-Prozess.....	99
9.2.1	Die Datei <code>/etc/inittab</code> .....	101
9.2.2	Steuerungsbefehle für <code>/etc/inittab</code> .....	103
9.2.3	<code>rc</code> -Skripte .....	104
9.3	Herunterfahren des Systems .....	105
9.4	<code>bootadm</code> – Boot Archive neu schreiben .....	106
<b>10</b>	<b>Service Management Facility - SMF</b> .....	<b>107</b>
10.1	SMF - Vorteile gegenüber dem klassischen Startverhalten.....	108
10.2	SMF Startverhalten .....	110
10.3	FMRI (Fault Management Resource Identifier).....	111
10.4	Status abfragen mit <code>svcs(1)</code> .....	113
10.5	Dienste administrieren – <code>svcadm(1M)</code> .....	114
10.6	Runlevel und Meilensteine .....	115
10.7	Dienste von <code>inetd</code> .....	117
10.8	Neuer Dienst für <code>inetd</code> .....	119
10.9	Systemkonfiguration per SMF .....	120
10.10	Neue Services in SMF einbinden – Solaris 11.....	122
10.11	Neue Services in SMF einbinden – Solaris 10.....	123
<b>11</b>	<b>Netzwerkkonfiguration</b> .....	<b>125</b>
11.1	Die Neuerungen im Überblick .....	126
11.2	Administrative Befehle .....	127
11.3	Der Netzwerk Aufbau unter Solaris 10.....	128
11.4	Der Netzwerk Aufbau unter Solaris 11 .....	129
11.5	Wegfall der spezifischen Schnittstellennamen.....	130
11.6	Network Auto-Magic.....	131
11.6.1	NWADM Komponenten und Begriffe .....	132
11.6.3	Interface Configuration .....	136
11.7	Datalink Configuration and Administration.....	138
11.7.1	Beispiel virtuelle Schnittstellen .....	139
11.7.2	<code>dladm(1m)</code> .....	140
11.8	IP Interface Configuration .....	141
11.8.1	<code>ipadm(1m)</code> .....	142
11.8.2	Konfigurieren einer IP-Adresse .....	143
<b>12</b>	<b>NFSv4</b> .....	<b>151</b>
12.1	Network File System (NFS).....	152
12.2	Die verschiedenen Versionen .....	153
12.3	NFS Server.....	155
12.4	NFS Client .....	156
12.5	Dienste und Konfiguration .....	157
12.6	Domänen Verwaltung.....	158
12.7	Pseudo-Dateisystem .....	159
12.8	Die wichtigsten Parameter .....	160
12.9	Tools und Hilfsmittel.....	162
12.10	Firewall Konfiguration.....	163
12.11	Was sollte man überwachen? .....	164

12.12	Weitere Informationsquellen .....	165
<b>13</b>	<b>Open Boot PROM – OBP .....</b>	<b>166</b>
13.1	Allgemeines .....	167
13.2	Verzweigen in den Monitor-Modus.....	168
13.3	OBP-Kommandos .....	170
13.3.1	OBP-Kommando help .....	171
13.3.2	OBP-Kommando boot .....	172
13.4	OBP-Variablen .....	173
13.5	Geräte im OpenBoot-PROM .....	175
<b>14</b>	<b>Installation.....</b>	<b>177</b>
14.1	Allgemeines .....	178
14.2	Umfang.....	179
14.3	Installations-Voraussetzungen .....	180
14.4	Installationsablauf mit DVD .....	181
14.5	Installationsmedien als Retter .....	183
<b>15</b>	<b>Bootumgebungen.....</b>	<b>184</b>
15.1	Bootumgebungen unter Solaris 11 .....	185
15.2	Übersicht über das Kommandozeilenwerkzeug „beadm“ .....	186
15.3	Erstellen von Bootumgebungen mit „beadm“ .....	188
15.4	Verwaltung der Bootumgebungen .....	189
15.5	Mounten und Verändern der Bootumgebungen.....	191
15.6	Aktivieren von Bootumgebungen .....	193
<b>16</b>	<b>Image Package System (IPS) .....</b>	<b>194</b>
16.1	Solaris 11 Paketadministration.....	195
16.2	SVR4-Paketadministration .....	196
16.3	IPS Paketquellen.....	199
16.4	Proxykonfiguration .....	200
16.5	Software Depots.....	201
16.6	Paketbezeichner (FMRI) .....	203
16.7	Paketerzeugung und Veröffentlichung.....	204
16.8	Paketadministration.....	205
16.9	pkg Syntax.....	206
16.10	Paketinformationen .....	207
16.11	Lokale und entfernte Pakete .....	217
16.12	Paketinstallation/-deinstallation.....	218
16.13	Paketanfragen – One Liner .....	221
16.14	Systemaktualisierung .....	222
16.15	Paketüberprüfung und -reparatur.....	223
16.15.1	Beziehung alter Name neuer Name .....	225
16.16	Solaris 11 Paketrepository .....	226
16.16.1	Repository lokal anlegen .....	229
16.16.2	pkgrepo(1) .....	230
16.16.3	pkgrecv(1) .....	231
16.16.4	Repository verfügbar machen .....	232
16.16.5	Repository einbinden.....	233
16.16.6	Pflege des Repositories .....	234
16.16.7	Zugriff per Browser .....	235
16.17	IPS - weiterführende Themen .....	236
<b>17</b>	<b>Prozess-Überwachung.....</b>	<b>241</b>
17.1	Aufbau von Prozessen und ihre Ausführung .....	242
17.2	Multitasking und Multithreading.....	243
17.3	Prozess-Klassen .....	244
17.4	Zeitscheibenzuordnung.....	246
17.5	Befehle für Timesharing-Prozesse.....	247
17.6	Administration von Prozessprioritäten .....	249

17.7	proc-Tools .....	251
17.7.1	Beispiel.....	252
17.8	pargs - Informationen zu Prozessen .....	253
<b>18</b>	<b>Zeitliche Prozess-Steuerung .....</b>	<b>255</b>
18.1	Automatische Programmausführung – at .....	256
18.2	Automatische Programmausführung – cron .....	257
18.3	Verwaltung von Cronjobs .....	259
<b>19</b>	<b>Multipathing .....</b>	<b>261</b>
19.1	Motivation .....	262
19.2	Konfiguration .....	263
19.3	Starten.....	264
19.4	Status .....	265
19.5	Nützliche Befehle .....	266
19.6	Vorgehen.....	267
<b>20</b>	<b>Zettabyte Filesystem (ZFS).....</b>	<b>277</b>
20.1	Zettabyte Filesystem .....	278
20.2	Delegation .....	279
20.3	Splitten von Pools .....	281
20.4	Deduplikation.....	282
20.5	Shadow Migration .....	283
20.6	Sonstige Neuerungen .....	284
<b>21</b>	<b>Automated Installer (AI).....</b>	<b>285</b>
21.1	Motivation .....	286
21.2	Aufbau .....	287
21.3	Ablauf (Beispiel SPARC).....	288
21.4	Installationsserver .....	289
21.5	Installserver aufsetzen .....	290
21.6	Beispiel.....	291
21.7	Customizing.....	292
21.8	Manifeste.....	293
21.9	Profile .....	295
21.10	Migration.....	298
<b>22</b>	<b>Name Services .....</b>	<b>299</b>
22.1	Allgemeines.....	300
22.2	Die Datei <code>/etc/nsswitch.conf</code> .....	301
22.3	Syntax <code>nsswitch.conf</code> .....	302
22.4	Optionen von <code>nsswitch.conf</code> .....	304
22.5	Konfiguration im SMF.....	305
22.6	Konfiguration DNS Client .....	306
22.7	Pufferung von Informationen.....	307
22.8	Beispiele.....	308
22.9	DNS Abfragen .....	309
<b>23</b>	<b>LOM – Lights Out Manager.....</b>	<b>312</b>
23.1	Was ist ein LOM? .....	313
23.2	ALOM – Advanced Lights Out Manager .....	314
23.3	ELOM – Embedded Lights Out Manager .....	315
23.4	ILOM – Integrated Lights Out Manager .....	316
23.5	Zugang zum ILOM .....	317
23.6	Konfiguration ILOM .....	318
23.7	Anmeldung am ILOM .....	319
23.8	Online Hilfe.....	321
23.9	Grundstruktur im ILOM.....	322
23.10	Verbindung mit der Console.....	323

23.11	Benutzerkonten einrichten .....	324
23.12	Benutzerrollen .....	325
23.13	Quellen & Dokumentation .....	326
<b>24</b>	<b>Secure-Shell (ssh) .....</b>	<b>327</b>
24.1	Secure-Shell - Wozu ? .....	328
24.2	Grundbegriffe der Verschlüsselung .....	330
24.3	Sitzungsaufbau ssh .....	332
24.4	Eigenschaften einer ssh-Verbindung .....	334
24.5	Installation des ssh-Servers .....	336
24.6	Konfiguration des Servers .....	337
24.7	Clientkonfiguration .....	341
24.8	Schlüsselgenerierung .....	343
24.9	Tunneln von TCP-Anwendungen .....	345
24.10	X-Forwarding .....	347
24.11	Windows Clients .....	349
<b>25</b>	<b>Role Based Access Control .....</b>	<b>350</b>
25.1	Allgemeines .....	351
25.2	Autorisierung .....	352
25.3	Autorisierung oder Privileg .....	353
25.4	RBAC Elemente .....	354
25.5	Datei-Zusammenhänge .....	355
25.6	RBAC Dateien .....	358
25.7	Rolle hinzufügen .....	359
25.8	Rollen administrieren .....	360
25.9	Rollen benutzen .....	361
25.10	Wieviel RBAC? .....	363
<b>26</b>	<b>Least Privileges .....</b>	<b>364</b>
26.1	Allgemeines .....	365
26.2	Privilege Sets .....	366
26.3	Privilegien Stufen .....	367
26.4	Privilegien-Einmaleins .....	368
26.5	Überblick über die Privilegien .....	369
26.6	Privilegien abfragen oder setzen .....	370
26.7	Auswirkungen .....	372
<b>27</b>	<b>sudo .....</b>	<b>373</b>
27.1	Allgemeines .....	374
27.2	Vorbereitung .....	375
27.3	Aufbau .....	376
27.4	Syntax .....	377
27.5	Konfiguration .....	378
	27.5.1 Defaults .....	380
	27.5.2 Aliase .....	383
27.6	Berechtigungen .....	385
27.7	Verwendung .....	386
27.8	Protokollierung .....	387
27.9	Fazit .....	388
<b>28</b>	<b>TCP-Wrapper .....</b>	<b>389</b>
28.1	Allgemeines .....	390
28.2	TCP-Wrapper .....	391
28.3	Zugriffskontrolle mittels <code>tcpd</code> .....	392
28.4	Testen der Einstellungen .....	395
<b>29</b>	<b>Fault Management Architecture .....</b>	<b>396</b>
29.1	Allgemeines .....	397
29.2	Anzeige und Administration .....	398

29.3	Statistik abfragen .....	399
29.4	Logging des FMA .....	401
<b>30</b>	<b>Auditing .....</b>	<b>403</b>
30.1	Kernel audit .....	404
30.2	Installation .....	405
30.3	Konfiguration .....	406
30.4	Benutzung .....	410
<b>31</b>	<b>Systemmeldungen.....</b>	<b>411</b>
31.1	Allgemeines.....	412
31.2	Aufruf des Syslog-Daemons .....	413
31.3	Aufbau der Datei /etc/syslog.conf .....	414
31.4	Meldungsprioritäten.....	416
31.5	Befehle zur Meldungsabgabe.....	420
31.6	Dateirotation mit logadm .....	421
31.6.1	Wann soll Dateirotation durchgeführt werden? .....	423
31.6.2	Kommandos vor und nach der Dateirotation.....	424
31.6.3	Wie soll Dateirotation ausgeführt werden? .....	425
31.6.4	Was passiert mit alten Versionen der Datei? .....	427
<b>32</b>	<b>Systemüberwachung .....</b>	<b>429</b>
32.1	Allgemeines.....	430
32.2	Daten sammeln mit sar und Co. ....	431
32.3	Diagnose von Datenströmen – iostat .....	434
32.4	Diagnose des virtuellen Speichers – vmstat.....	436
32.5	prtdiag - Hardware-Diagnose.....	438
32.6	Prozess-Statistik pro Prozessor – mpstat.....	440
32.7	Multiprozessor-Kommandos psrinfo und pbind .....	441
<b>33</b>	<b>Der Kernel .....</b>	<b>442</b>
33.1	Überblick .....	443
33.2	Modularität.....	444
33.3	Kernelmodule .....	445
33.4	Die Konfigurationsdatei /etc/system.....	446
33.5	Befehle zur Steuerung der Kernel Konfiguration .....	449
33.5.1	Beispiel modinfo .....	450
33.6	Kernel-Variablen .....	451
33.7	Sicherung von Crash-Dumps .....	452
<b>34</b>	<b>Ressourcen-Management.....</b>	<b>453</b>
34.1	Allgemeines.....	454
34.2	Project und Task .....	455
34.3	Projekt-Datenbank .....	456
34.4	/etc/project .....	458
34.5	Kommandos zur Projekt- und Task-Administration.....	461
34.6	Ressourcen-Kontrolle.....	463
34.7	Konfiguration in /etc/project .....	464
34.8	Ressourcen .....	465
34.9	Beispiel: Ressourcen-Definition für ein Projekt.....	468
34.10	Ressourcen-Kontrolle mit rctladm.....	470
34.11	Ressourcen-Kontrolle mit prctl .....	471
34.12	Beispiel für das Setzen von Kontrollparametern .....	473
34.13	Fair Share Scheduler (FSS).....	475
34.14	Ressourcen-Pools .....	476
34.15	Implementierung und Initialisierung .....	477
<b>35</b>	<b>Rechnervirtualisierung mit Zonen .....</b>	<b>479</b>
35.1	Architektur-Überblick.....	480



---

35.2	Eigenschaften einer Zone .....	483
35.3	Zustände einer Zone .....	484
35.3.1	Zustände einer Zone Anzeigen .....	485
35.4	Basiskonfiguration einer Zone.....	486
35.5	Automatische Netzwerkkonfiguration.....	488
35.6	Anzeige der Basiskonfiguration.....	489
35.7	Weitere Kommandos zu <code>zonecfg</code> .....	491
35.8	Weitere Schritte der Zonen-Einrichtung.....	492
35.8.1	Überprüfen der Zonenkonfiguration .....	493
35.8.2	Installation der Zone .....	494
35.8.3	Erstes Booten .....	497
35.8.4	Erste Anmeldung.....	498
35.8.5	Automatische Installation .....	499
<b>Glossar</b> .....		<b>500</b>