

SUSE Linux Enterprise Server

11 SP2

www.suse.com

27. Oktober 2011

Bereitstellungshandbuch



Bereitstellungshandbuch

Copyright © 2006– 2011 Novell, Inc. und Beteiligte. Alle Rechte vorbehalten.

Es wird die Genehmigung erteilt, dieses Dokument unter den Bedingungen der GNU Free Documentation License, Version 1.2 oder (optional) Version 1.3 zu vervielfältigen, zu verbreiten und/oder zu verändern; die unveränderlichen Abschnitte hierbei sind der Urheberrechtshinweis und die Lizenzbedingungen. Eine Kopie dieser Lizenz (Version 1.2) finden Sie im Abschnitt „GNU Free Documentation License“.

Hinweise zu Novell-Marken finden Sie in der Novell Trademark and Service Mark-Liste <http://www.novell.com/company/legal/trademarks/tmlist.html>. Linux* ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds. Alle anderen Drittanbieter-Marken sind das Eigentum der jeweiligen Inhaber. Ein Markensymbol (®, ™ usw.) kennzeichnet eine Novell-Marke. Ein Sternchen (*) kennzeichnet eine Drittanbieter-Marke.

Alle Informationen in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Doch auch dadurch kann hundertprozentige Richtigkeit nicht gewährleistet werden. Weder Novell, Inc., noch die SUSE LINUX GmbH noch die Autoren noch die Übersetzer können für mögliche Fehler und deren Folgen haftbar gemacht werden.

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines zu diesem Handbuch	ix
1 Planung für SUSE Linux Enterprise Server	1
1.1 Überlegungen vor der Implementierung von SUSE Linux Enterprise Server	2
1.2 Bereitstellung von SUSE Linux Enterprise Server	3
1.3 Ausführen von SUSE Linux Enterprise Server	4
Teil I Architekturspezifische Überlegungen zur Installation	5
2 Installation auf x86, AMD64, Intel 64 und Itanium	7
2.1 Erforderliche Hintergrundkenntnisse	7
2.2 Systemvoraussetzungen für den Betrieb von Linux	8
2.3 Überlegungen zur Installation	12
2.4 Boot- und Installationsmedien	14
2.5 Installationsvorgang	16
2.6 Steuern der Installation	17
2.7 Behandlung von Start- und Installationsproblemen	19
3 Installation auf IBM POWER	23
3.1 Anforderungen	23
3.2 Vorbereitung	25
4 Installation auf IBM System z	43
4.1 Allgemeine Informationen und Anforderungen	43
4.2 Vorbereitung der Installation	51
4.3 Netzwerkverbindungstypen	70

4.4	parmfile – Automatisierung der Systemkonfiguration	74
4.5	Verwenden des Terminalemulators vt220	81
4.6	Weitere eingehende Informationen über IBM System z	82
Teil II Manuelle Bereitstellung		85
5 Installationsstrategien		87
5.1	Einsatz von bis zu 10 Arbeitsplatzrechnern	87
5.2	Einsatz von bis zu 100 Arbeitsplatzrechnern	89
5.3	Installation auf mehr als 100 Arbeitsplatzrechnern	97
6 Installation mit YaST		99
6.1	Wahl der Installationsmethode	99
6.2	Der Installations-Workflow	102
6.3	IBM POWER: Systemstart für Netzwerkinstallation	102
6.4	IBM-System z: Systemstart für die Installation	103
6.5	Systemstart für die Installation	103
6.6	Der Boot-Bildschirm	104
6.7	Willkommen	109
6.8	IBM-System z: Konfiguration der Festplatte	110
6.9	Medienprüfung	112
6.10	Installationsmodus	113
6.11	Uhr und Zeitzone	116
6.12	Server-Basisszenario	118
6.13	Installationseinstellungen	119
6.14	Ausführen der Installation	124
6.15	Konfiguration des installierten Systems	127
6.16	Grafische Anmeldung	140
7 Aktualisieren von SUSE Linux Enterprise		141
7.1	Terminologie	141
7.2	Neues Wartungsmodell	142
7.3	Vorbereitung	145
7.4	Aktualisierung mit YaST-Wagon	146
7.5	Aktualisierung mit zypper	148
7.6	Aktualisieren von SLE 10 SP4 auf SLE 11 SP2	150
7.7	Aktualisieren von SLE 11 SP1 auf SLE 11 SP2	151
7.8	Installieren von Service Packs	151
7.9	Atomic-Aktualisierung	155

8	Einrichten von Hardware-Komponenten mit YaST	159
8.1	Hardware-Informationen	159
8.2	Einrichten von Grafikkarte und Monitor	160
8.3	Einrichten von Tastatur und Maus	162
8.4	Einrichten von Soundkarten	164
8.5	Einrichten eines Druckers	168
8.6	Einrichten eines Scanners	175
9	Installieren bzw. Entfernen von Software	179
9.1	Definition der Begriffe	179
9.2	Verwenden der KDE-Schnittstelle (Qt)	181
9.3	Verwalten von Software-Repositories und -Diensten	189
9.4	Halten Sie Ihr System auf dem neuesten Stand	193
10	Installieren von Add-On-Produkten	199
10.1	Add-Ons	199
10.2	Binärtreiber	200
10.3	SUSE Software Development Kit (SDK) 11	201
11	Zugriff auf das Internet	203
11.1	Direkte Internetverbindung	203
11.2	Internetverbindung über das Netzwerk	206
12	Verwalten von Benutzern mit YaST	209
12.1	Dialogfeld „Verwaltung von Benutzern und Gruppen“	209
12.2	Benutzerkonten verwalten	211
12.3	Weitere Optionen für Benutzerkonten	214
12.4	Ändern der Standardeinstellungen für lokale Benutzer	222
12.5	Zuweisen von Benutzern zu Gruppen	223
12.6	Verwalten von Gruppen	223
12.7	Ändern der Methode zur Benutzer-Authentifizierung	225
13	Ändern der Sprach- und Ländereinstellungen mit YaST	227
13.1	Ändern der Systemsprache	228
13.2	Ändern der Länder- und Zeiteinstellungen	232
14	Installation mit entferntem Zugriff	237
14.1	Installationsszenarien für die Installation auf entfernten Systemen	238

14.2	Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden . . .	247
14.3	Vorbereitung des Bootvorgangs für das Zielsystem	258
14.4	Booten des Zielsystems für die Installation	269
14.5	Überwachen des Installationsvorgangs	273
15	Fortgeschrittene Festplattenkonfiguration	277
15.1	Verwenden der YaST-Partitionierung	277
15.2	LVM-Konfiguration	288
15.3	Soft-RAID-Konfiguration	294
16	Abonnementverwaltung	299
16.1	Verwenden von Kernel-Parametern zum Zugriff auf einen SMT-Server . . .	300
16.2	Konfigurieren von Clients mit dem AutoYaST-Profil	302
16.3	Konfigurieren von Clients mit dem Skript clientSetup4SMT.sh	303
16.4	Registrieren von Clients auf der SMT-Testumgebung	304
Teil III	Image-Erstellung und Anlegen von Produkten	305
17	KIWI	307
17.1	Voraussetzungen für KIWI	307
17.2	Erläuterung des Erstellungsvorgangs von KIWI	308
17.3	Image-Beschreibung	309
17.4	Erstellen von Appliances mit KIWI	312
17.5	Weiterführende Informationen	314
18	Erstellen von Add-On-Produkten mithilfe von Add-on Creator	315
18.1	Erstellen von Images	315
18.2	Add-On-Struktur	317
18.3	Weiterführende Informationen	318
19	Erstellen von Images mit YaST Product Creator	319
19.1	Voraussetzungen für Product Creator	319
19.2	Erstellen von Images	319
19.3	Weiterführende Informationen	321
20	Installieren von benutzerdefinierten Vorinstallationen	323
20.1	Vorbereiten des Master-Rechners	324
20.2	Anpassen der firstboot-Installation	324

20.3	Klonen der Master-Installation	335
20.4	Anpassen der Installation	335
Teil IV Automatisierte Installationen		337
21 Automatisierte Installation		339
21.1	Einfache Masseninstallation	339
21.2	Regelbasierte automatische Installation	352
21.3	Weiterführende Informationen	357
22 Automatisches Upgrade von SUSE Linux Enterprise 11 SP1 auf 11 SP2		359
22.1	Vorbereitung des AutoYaST-Profiles	359
22.2	Ausführen des automatischen Upgrades	361
22.3	GRUB- Menübereich für das Booten in das Upgrade	362
22.4	Zweite Phase des Upgrades	363
22.5	Einschränkungen und Tipps	363
23 Automatisierte Implementierung von Preload-Images		365
23.1	Manuelles Implementieren des Systems vom Rettungs-Image	366
23.2	Automatisierte Implementierung mit PXE-Boot	367
A GNU Licenses		373
A.1	GNU General Public License	373
A.2	GNU Free Documentation License	376

Allgemeines zu diesem Handbuch

Installationen von SUSE Linux Enterprise Server sind auf vielfältige Weise möglich. Es ist ausgeschlossen, alle Kombinationen von Boot- oder Installationsserver, automatisierten Installationen oder Image-Verwendung zu behandeln. Dieses Handbuch soll Ihnen helfen, die geeignete Implementierungsmethode für Ihre Installation zu wählen.

Teil I, „Architekturspezifische Überlegungen zur Installation“ (S. 5)

Die Anleitungen für die Standardimplementierung unterscheiden sich abhängig von der verwendeten Architektur. Unterschiede und Anforderungen hinsichtlich der Architektur finden Sie in diesem Abschnitt.

Teil II, „Manuelle Bereitstellung“ (S. 85)

Die meisten Aufgaben, die bei der Installation erforderlich sind, werden hier beschrieben. Dazu gehören das manuelle Setup Ihres Computers sowie zusätzliche Software und Remote-Installationen.

Teil III, „Image-Erstellung und Anlegen von Produkten“ (S. 305)

Masseninstallationen erfordern häufig die Vorbereitung von Images oder Produkten, die über die für diesen Spezialfall erforderlichen Funktionen verfügen. Es werden mehrere Optionen beschrieben, die dem Administrator die Vorbereitung dieser Bereitstellungsmethoden erlauben.

Teil IV, „Automatisierte Installationen“ (S. 337)

Verwenden Sie für unbeaufsichtigte Installationen entweder die Installation mit AutoYaST oder bereiten Sie mithilfe von kiwi oder firstboot ein Image vor. Dieser Abschnitt beschreibt Methoden für die Implementierung dieser Installationen mit minimaler Benutzerinteraktion.

Viele Kapitel in diesem Handbuch enthalten Links zu weiteren Dokumentationsquellen, einschließlich zusätzlicher Dokumentation, die am System verfügbar ist, sowie im Internet verfügbarer Dokumentation.

Einen Überblick über die Dokumentation, die für Ihr Produkt verfügbar ist, und die neuesten Dokumentationsupdates finden Sie in <http://www.suse.com/documentation> oder im folgenden Abschnitt.

1 Verfügbare Dokumentation

Wir stellen Ihnen unsere Handbücher in verschiedenen Sprachen in den Formaten HTML und PDF zur Verfügung. Die folgenden Handbücher für Benutzer und Administratoren sind für dieses Produkt verfügbar:

Bereitstellungshandbuch (S. 1)

Erfahren Sie, wie Sie einzelne oder mehrere Systeme installieren und die Produktfunktionen für eine Bereitstellungsinfrastruktur nutzen. Wählen Sie aus verschiedenen Ansätzen. Von der lokalen Installation über einen Netzwerkinstallationsserver bis zu einer Masseninstallation über eine entfernt gesteuerte, hochgradig angepasste und automatisierte Installationsmethode ist alles möglich.

Verwaltungshandbuch (↑[Verwaltungshandbuch](#))

Er behandelt Systemverwaltungsaufgaben wie Wartung, Überwachung und Anpassung eines neu installierten Systems.

Security Guide (↑[Security Guide](#))

Zudem werden grundlegende Konzepte der Systemsicherheit vorgestellt, die sowohl lokale als auch netzwerkbezogene Aspekte abdecken. Sie erfahren, wie Sie die einem Produkt inhärente Sicherheitssoftware wie Novell AppArmor verwenden können (diese ermöglicht es Ihnen, für jedes Programm einzeln festzulegen, für welche Dateien Lese-, Schreib- und Ausführungsberechtigungen bestehen) oder das Prüfsystem nutzen können, das zuverlässig Daten zu sicherheitsrelevanten Ereignissen sammelt.

Handbuch für Systemanalyse und Tuning (↑[Handbuch für Systemanalyse und Tuning](#))

Ein Administratorhandbuch zur Problemsuche, Fehlerbehebung und Optimierung. Erfahren Sie, wie Sie Ihr System mithilfe von Überwachungswerkzeugen prüfen und optimieren können und wie Sie Ihre Ressourcen effizient verwalten. Es enthält zudem einen Überblick über häufige Probleme und Lösungen sowie weitere Hilfenquellen und Dokumentationsressourcen.

Virtualization with Xen (↑[Virtualization with Xen](#))

Enthält eine Einführung in die Virtualisierungstechnologie Ihres Produkts. Es bietet einen Überblick über die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten und Installationstypen für jede von SUSE Linux Enterprise Server unterstützte Plattform sowie eine Kurzbeschreibung des Installationsvorgangs.

Virtualization with KVM

Enthält eine Einführung für das Einrichten und Verwalten der Virtualisierung mit KVM (Kernel-based Virtual Machine) auf SUSE Linux Enterprise Server. Sie erfahren, wie Sie KVM mit libvirt oder QEMU verwalten. Die Anleitung bietet außerdem detaillierte Informationen zu Anforderungen, Einschränkungen und Supportstatus.

Storage Administration Guide

Enthält Informationen zur Verwaltung von Speichergeräten auf einem SUSE Linux Enterprise Server.

Neben den umfassenden Handbüchern sind auch mehrere Einführungen für einen schnellen Start verfügbar:

Schnelleinführung zur Installation (↑Schnelleinführung zur Installation)

Listet die Systemanforderungen auf und führt Sie schrittweise durch die Installation von SUSE Linux Enterprise Server von DVD oder einem ISO-Abbild.

Linux Audit Quick Start

Vermittelt einen kurzen Überblick über die Aktivierung und Konfiguration des Prüfsystems und die Ausführung der wichtigsten Aufgaben wie die Einrichtung von Prüfgeln, die Generierung von Berichten und die Analyse der Protokolldateien.

Novell AppArmor Quick Start

Unterstützt Sie beim Verstehen der Hauptkonzepte von Novell® AppArmor.

HTML-Versionen der meisten Produkthandbücher finden Sie auf dem installierten System im Verzeichnis `/usr/share/doc/manual` bzw. in den Hilfezentren Ihres Desktops. Die neuesten Dokumentationsaktualisierungen finden Sie unter <http://www.suse.com/documentation>, von wo Sie PDF- oder HTML-Versionen der Handbücher für Ihr Produkt herunterladen können.

2 Rückmeldungen

Für Rückmeldungen stehen mehrere Kanäle zur Verfügung:

Fehler und Verbesserungsanforderungen

Informationen zu Diensten und Support-Optionen, die für Ihr Produkt verfügbar sind, finden Sie unter <http://www.novell.com/services/>.

Um Fehler für eine Produktkomponente zu melden, melden Sie sich über support.novell.com/ beim Novell Customer Center an und wählen Sie die Optionsfolge *My Support (Mein Support) > Service Request (Service-Anforderung)*.

Anregungen und Kritik unserer Leser

Wir freuen uns über Ihre Hinweise, Anregungen und Vorschläge zu diesem Handbuch und den anderen Teilen der Dokumentation zu diesem Produkt. Verwenden Sie die Funktion „Benutzerkommentare“ unten auf den einzelnen Seiten der Online-Dokumentation oder geben Sie Ihre Kommentare auf der Seite <http://www.suse.com/documentation/feedback.html> ein.

3 Konventionen in der Dokumentation

In diesem Handbuch werden folgende typografische Konventionen verwendet:

- `/etc/passwd`: Verzeichnisnamen und Dateinamen
- *Platzhalter*: Ersetzen Sie *Platzhalter* durch den tatsächlichen Wert.
- `PATH`: die Umgebungsvariable `PATH`
- `ls, --help`: Kommandos, Optionen und Parameter
- *Benutzer*: Benutzer oder Gruppen
- `Alt, Alt + F1`: Eine Taste oder Tastenkombination. Tastennamen werden wie auf der Tastatur in Großbuchstaben dargestellt.
- *Datei, Datei > Speichern unter*: Menüelemente, Schaltflächen
- ► **amd64 em64t ipf**: Dieser Absatz ist nur für die Architekturen `amd64`, `em64t` und `ipf` relevant. Die Pfeile kennzeichnen den Anfang und das Ende des Textblocks.
◀

- ▶ **ipseries zseries:** Dieser Absatz ist nur für die Architekturen `System z` und `ipseries` relevant. Die Pfeile kennzeichnen den Anfang und das Ende des Textblocks. ◀
- *Tanzende Pinguine* (Kapitel *Pinguine*, anderes Handbuch): Dies ist eine Referenz auf ein anderes Handbuch.

Planung für SUSE Linux Enterprise Server

1

Die Bereitstellung eines Betriebssystems muss sowohl in einer bestehenden IT-Umgebung als auch in einer völlig neuen Implementierung sorgfältig vorbereitet werden. Mit SUSE Linux Enterprise Server, 11 SP2 werden Ihnen zahlreiche neue Funktionen zur Verfügung gestellt, die wir an dieser Stelle unmöglich alle beschreiben können. Nachfolgend eine Aufstellung der wichtigsten Verbesserungen, die besonders von Interesse sind.

Xen 4.0-Virtualisierung

Führt mehrere virtuelle Computer auf einem einzigen Server aus, wobei jeder virtuelle Computer über sein eigenes Betriebssystem verfügt. Weitere Informationen finden Sie unter *Virtualization with Xen* ([↑ Virtualization with Xen](#)).

YaST

Für YaST wurden zahlreiche neue Konfigurationsoptionen entwickelt. Diese werden meist in den entsprechenden Kapiteln beschrieben.

SPident

Dieses Verwaltungsprogramm gibt einen Überblick über die installierte Software und zeigt das aktuelle Service Pack-Level des Systems an.

Directory Services

Mehrere LDAP-konforme Verzeichnisdienste stehen zur Verfügung:

- Microsoft Active Directory
- OpenLDAP

Novell AppArmor

Stärken Sie Ihr System mit der Novell AppArmor-Technologie. Dieser Dienst wird in Teil „Confining Privileges with Novell AppArmor“ (↑*Security Guide*) ausführlich beschrieben.

AIDE

Dies ist ein Eindring-Erkennungssystem, das zur Erkennung von nicht autorisierten Änderungen am System eingerichtet werden kann.

iSCSI

iSCSI bietet eine einfache und günstige Lösung für die Verbindung von Linux-Computern mit zentralen Speichersystemen. Weitere Informationen zu iSCSI finden Sie in SLES 11 SP2: Storage Administration Guide (↑SLES 11 SP2: Storage Administration Guide).

Network File System v4

Ab Version 10 unterstützt SUSE Linux Enterprise Server auch Version 4 von NFS. Zu den Vorteilen dieser Version zählen Leistungsverbesserungen, eine überragende Sicherheit und ein „statusbehaftetes“ Protokoll.

Oracle Cluster File System 2

OCFS2 ist ein allgemeines Journaling-Dateisystem, das vollständig in den Linux 2.6-Kernel und spätere Versionen integriert ist. Einen Überblick über OCFS2 finden Sie in *High Availability Guide*.

Absturzabbild des Linux-Kernel

Mit Kexec und Kdump ist das Debuggen von Kernel-Problemen nun wesentlich einfacher. Diese Technologie steht auf x86, AMD64, Intel 64 und POWER- Plattformen zur Verfügung.

1.1 Überlegungen vor der Implementierung von SUSE Linux Enterprise Server

Zu Beginn Ihrer Planungen sollten Sie die Projektziele und die benötigten Funktionen festlegen. Diese Überlegungen werden bei jedem Projekt anders aussehen. Immer sollten Sie sich jedoch die folgenden Fragen stellen:

- Wie viele Installationen sind erforderlich? Von dieser Überlegung hängt die optimale Bereitstellungsmethode ab. Siehe auch Kapitel 5, *Installationsstrategien* (S. 87).
- Wird das System als physischer Host oder als virtueller Computer ausgeführt?
- Befindet sich das System in einer feindseligen Umgebung? In Kapitel 1, *Security and Confidentiality* (*↑Security Guide*) finden Sie einen Überblick über die daraus folgenden Konsequenzen.
- Wie erhalten Sie reguläre Updates? Alle Patches stehen registrierten Benutzern online zur Verfügung. Die Registrierungs- und Patch-Support-Datenbank finden Sie unter <http://download.novell.com/patch/finder/>.
- Benötigen Sie für die lokale Installation Hilfe? Novell bietet Schulungen, Unterstützung und Beratung für alle Themen rund um SUSE Linux Enterprise Server an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter <http://www.novell.com/products/server/>.
- Benötigen Sie Produkte von Drittanbietern? Vergewissern Sie sich, dass das benötigte Produkt von der gewünschten Plattform unterstützt wird. Bei Bedarf bietet Novell auch Unterstützung für Software auf anderen Plattformen an.

1.2 Bereitstellung von SUSE Linux Enterprise Server

Um sicherzustellen, dass Ihr System fehlerlos läuft, sollten Sie nur zertifizierte Hardware verwenden. Unsere Datenbank der zertifizierten Geräte wird regelmäßig aktualisiert. Ein Suchformular für zertifizierte Hardware finden Sie unter <http://developer.novell.com/yesssearch/Search.jsp>.

Abhängig von der Anzahl der gewünschten Installationen empfehlen sich eventuell Installationsserver oder sogar völlig automatische Installationen. Informationen hierzu finden Sie unter Kapitel 5, *Installationsstrategien* (S. 87). Wenn Sie Xen-Virtualisierungstechnologien verwenden möchten, empfehlen sich eventuell Netzwerk-Root-Dateisysteme oder Netzwerkspeicherlösungen, wie iSCSI.

SUSE Linux Enterprise Server bietet eine breite Palette an Diensten an. Einen Überblick über die Dokumentation zu diesen Diensten finden Sie in diesem Handbuch in Allge-

meines zu diesem Handbuch (*↑ Verwaltungshandbuch*). Die meisten Konfigurationen lassen sich in YaST, dem Konfigurationsprogramm von SUSE, vornehmen. Darüber hinaus sind aber auch zahlreiche manuelle Konfigurationen möglich, die in den betreffenden Kapiteln beschrieben werden.

Über die Installation der Software hinaus sollten Sie in der Planung auch die Schulung der System-Endbenutzer sowie die Schulung Ihres HelpDesks berücksichtigen.

1.3 Ausführen von SUSE Linux Enterprise Server

SUSE Linux Enterprise Server ist ein sorgfältig getestetes und stabiles Betriebssystem. Dennoch lassen sich Hardware-Ausfälle oder andere Ursachen für Ausfallzeiten und Datenverluste nicht gänzlich vermeiden. Sie sollten daher für jede wichtige Arbeit, bei der es zu einem Datenverlust kommen kann, regelmäßig Sicherungskopien anfertigen.

Aus Sicherheitsgründen und zum Schutz Ihrer Daten sollten Sie alle verwendeten Systeme regelmäßig aktualisieren. Bei einem missionskritischen Server sollten Sie einen zweiten, identischen (Test-)Server einrichten, an dem Sie alle Änderungen vor Beginn der Produktion testen können. Bei Hardware-Ausfällen steht Ihnen so auch ein redundantes System zur Verfügung, zu dem Sie jederzeit wechseln können.

Teil I. Architekturspezifische Überlegungen zur Installation

Installation auf x86, AMD64, Intel 64 und Itanium

2

In diesem Kapitel werden die Schritte beschrieben, die zur Vorbereitung der SUSE Linux Enterprise Server-Installation auf x86-, AMD64-, Intel 64- und Itanium-Computern erforderlich sind. Es beschreibt die für die Vorbereitung der verschiedenen Installationsmethoden erforderlichen Schritte. Die Liste der Hardware-Anforderungen bietet einen Überblick der von SUSE Linux Enterprise Server unterstützten Systeme. Sie erhalten Informationen über verfügbare Installationsmethoden und mehrere bekannte Probleme. Sie lernen, wie Sie die Installation steuern, Installationsmedien zur Verfügung stellen und mit normalen Methoden booten können.

2.1 Erforderliche Hintergrundkenntnisse

Um den Umfang dieser Richtlinien einzuschränken, wird von bestimmten technischen Voraussetzungen ausgegangen:

- Sie verfügen über Erfahrung im Umgang mit Computern und Ihnen sind die gängigen technischen Fachbegriffe bekannt.
- Sie sind mit der Dokumentation für Ihr System und mit dem Netzwerk, in dem es ausgeführt wird, vertraut.
- Sie verfügen über Grundkenntnisse in Linux-Systemen.

Einen Überblick über die Dokumentation, die für Ihr Produkt verfügbar ist, und die neuesten Dokumentationsupdates finden Sie unter <http://www.suse.com/documentation>.

2.2 Systemvoraussetzungen für den Betrieb von Linux

Das Betriebssystem SUSE® Linux Enterprise Server kann unter verschiedenen Hardware-Voraussetzungen bereitgestellt werden. An dieser Stelle können nicht alle unterschiedlichen Hardware-Kombinationen angegeben werden, die von SUSE Linux Enterprise Server unterstützt werden. Um Ihnen für die Planungsphase eine Richtlinie zur Verfügung zu stellen, werden hier die Mindestanforderungen dargestellt.

Wenn Sie ganz sichergehen möchten, dass eine bestimmte Computerkonfiguration funktioniert, erkundigen Sie sich, welche Computer von SUSE zertifiziert wurden. Eine Liste dieser Computer finden Sie unter <http://developer.novell.com/yessearch/Search.jsp>.

2.2.1 Hardware für x86

Computer, die auf x86 basieren, sind eine kostengünstige Möglichkeit zum Erstellen eines leistungsfähigen Systems. Für den Betrieb von SUSE Linux Enterprise Server auf dieser Plattform gelten folgende Voraussetzungen:

Prozessor

Die Anzahl der unterstützten CPUs hängt davon ab, welcher Kernel verwendet wird. Dabei handelt es sich um Folgendes:

Tabelle 2.1 *Vom Kernel unterstützte CPUs*

Kernel	Ältester CPU-Typ	Maximale Anzahl an CPUs
Kernel-Standard	PentiumPro, Athlon	32
kernel-pae	Pentium II, Athlon XP	128

Arbeitsspeichieranforderungen

Mindestens 512 MB erforderlich. Es werden 1 GB Arbeitsspeicher empfohlen. Für ein System mit mehreren Prozessoren sind mindestens 256 MB erforderlich. Systeme mit weniger als 1 GB Hauptspeicher benötigen zusätzlichen Auslagerungsspeicher, der den virtuellen Arbeitsspeicher auf 1 GB ausdehnt.

Anforderungen an die Festplatte

Die Anforderungen an die Festplatte hängen im Wesentlichen von der Installation ab. Gewöhnlich benötigen Sie mehr Speicherplatz als die Installationssoftware alleine, damit ein System ordnungsgemäß arbeitet. Mindestanforderungen für verschiedene Optionen:

System	Anforderungen an die Festplatte
Minimales X Window-System	1,2 GB
GNOME-Desktop	3,2 GB
KDE-Desktop	2,7 GB
Alle Schemata	10 GB

Boot-Methoden

Der Computer kann für die Installation von DVD, USB-Festplatte, Diskette oder über das Netzwerk gestartet werden. Zum Starten über das Netzwerk ist ein spezieller Boot-Server erforderlich. Dieser Boot-Server kann mit SUSE Linux Enterprise Server konfiguriert werden. Für die Verwendung von USB-Festplatten muss das BIOS oder die Firmware das Booten von USB-Geräten unterstützen. Verwenden Sie zur Erstellung einer bootfähigen USB-Festplatte `mkbootdisk`, das sich auf der ersten Installations-DVD im Verzeichnis `/boot/i386/` oder `/boot/x86_64` befindet. Lesen Sie für weitere Informationen die Dokumentation im Verzeichnis `/boot`.

2.2.2 Hardware für Itanium

Die 64-bit-Architektur von Itanium ermöglicht den Betrieb größerer Server.

Prozessor

II (ältere Itanium-CPU's werden nicht mehr unterstützt). Dual-Core-CPU's und Hyperthreading werden ebenfalls unterstützt.

Maximale Anzahl an CPU's

Es werden höchstens 4096 CPU's unterstützt. Für die Berechnung der CPU-Anzahl zählt eine Dual-Core-CPU als zwei CPU's, und eine Hyperthread-CPU mit zwei gleichgestellten Objekten zählt ebenfalls als zwei CPU's. 1024 CPU's würden also 512 Dual-Cores, 512 Single-Cores mit Hyperthreading oder 256 Dual-Cores mit Hyperthreading bedeuten.

Arbeitsspeicher

Ein Minimum von 1 GB RAM pro CPU-Socket wird empfohlen.

Anforderungen an die Festplatte

Die Festplattenanforderungen hängen vor allem von der gewählten Installation ab. Gewöhnlich benötigen Sie mehr Speicherplatz als die installierte Software alleine, damit ein System ordnungsgemäß arbeitet. Mindestanforderungen für verschiedene Optionen:

System	Anforderungen an die Festplatte
Minimalinstallation	4 GB
Empfohlen	10 GB

Boot-Methoden

Optionen zum Booten des Computers hängen von der verfügbaren Hardware ab. Alle auf dem Computer verfügbaren Boot-Methoden sollten funktionieren. Für PXE-Boot über das Netzwerk ist ein spezieller Boot-Server erforderlich. Dieser kann auch mit SUSE Linux Enterprise Server eingerichtet werden.

2.2.3 Hardware für AMD64 und Intel 64

Die AMD64- und Intel 64-Architekturen unterstützen die einfache Migration von x86-Software auf 64 Bit. Wie die x86-Architektur stellen auch sie eine kostengünstige Alternative dar.

Prozessor

Alle aktuell erhältlichen CPUs werden unterstützt. Hierzu gehören auch Dual-Core-CPU's.

Maximale Anzahl an CPUs

AMD64 und Intel 64 unterstützen jeweils maximal 128 CPUs.

Arbeitsspeichieranforderungen

Mindestens 512 MB erforderlich. Die Anforderungen sind von den Anwendungen abhängig. Es werden jedoch mindestens 1024 MB bzw. 512 MB pro CPU auf Multiprozessorcomputern empfohlen. Die theoretische obere Grenze für den vom Kernel unterstützten Arbeitsspeicher beträgt 512 GB.

Anforderungen an die Festplatte

Die Festplattenanforderungen hängen vor allem von der gewählten Installation ab. Der für diese Architektur erforderliche Speicherplatz ist ähnlich dem für x86, Sie sollten aber auch Speicherplatz für die Kompatibilitätsbibliotheken freihalten. Mindestanforderungen für verschiedene Optionen:

System	Anforderungen an die Festplatte
Minimales X Window-System	1,4 GB
GNOME-Desktop	3,5 GB
KDE-Desktop	3 GB
Alle Schemata	8,5 GB

Boot-Methoden

Der Computer kann von einer CD oder über das Netzwerk gestartet werden. Zum Starten über das Netzwerk ist ein spezieller Boot-Server erforderlich. Dieser kann mit SUSE Linux Enterprise Server eingerichtet werden.

2.3 Überlegungen zur Installation

In diesem Abschnitt werden viele Aspekte zusammengefasst, die Sie vor der Installation von SUSE Linux Enterprise Server auf x86-, AMD64-, Intel 64- und Itanium-Hardware berücksichtigen müssen.

2.3.1 Installationstyp

SUSE Linux Enterprise Server wird in der Regel als eigenständiges Betriebssystem installiert. Seit der Einführung von Xen ist es auch möglich, mehrere Instanzen von SUSE Linux Enterprise Server auf derselben Hardware auszuführen. Die steuernde Domäne-0-Installation für Xen erfolgt jedoch wie eine typische Installation mit einigen zusätzlichen Paketen. Die Installation von Xen-Gästen wird in Kapitel 3, *Setting Up Virtual Machines* (↑*Virtualization with Xen*) beschrieben.

2.3.2 Boot-Methoden

Je nachdem, welche Hardware Sie verwenden, sind folgende Boot-Methoden für den ersten Boot-Vorgang vor der Installation von SUSE Linux Enterprise Server verfügbar:

Tabelle 2.2 *Bootoptionen*

Boot-Option	Verwenden Sie
CD- oder DVD-Laufwerk	Die einfachste Boot-Methode. Hierfür benötigt das System ein lokal verfügbares CD-ROM- oder DVD-ROM-Laufwerk.
Diskette oder USB-Datenträger	Suchen Sie die für die Erstellung von Boot-Disketten erforderlichen Images auf der ersten CD oder DVD im Verzeichnis <code>/boot</code> . Lesen Sie hierzu auch die Datei <code>README</code> im selben Verzeichnis. Das Starten über einen USB-Speicherstick ist nur möglich, wenn diese Methode im BIOS des Computers unterstützt wird.
PXE oder bootp	Muss vom BIOS oder von der Firmware des verwendeten Systems unterstützt werden. Für diese Option ist ein Boot-Server

Boot-Option	Verwenden Sie
	im Netzwerk erforderlich. Diese Aufgabe kann von einem separaten SUSE Linux Enterprise Server ausgeführt werden;.
Festplatte	Die SUSE Linux Enterprise Server- lässt sich auch von der Festplatte booten. Kopieren Sie hierfür den Kernel (<code>linux</code>) und das Installationssystem (<code>initrd</code>) aus dem Verzeichnis <code>/boot/loader</code> der ersten CD oder DVD auf die Festplatte und fügen Sie einen entsprechenden Eintrag im Bootloader hinzu.

2.3.3 Installationsquelle

Bei der Installation von SUSE Linux Enterprise Server müssen die tatsächlichen Installationsdaten im Netzwerk, auf einer Festplattenpartition oder auf einer lokalen DVD verfügbar sein. Zur Ausführung der Installation über das Netzwerk benötigen Sie einen Installationsserver. Richten Sie einen Computer in einer Unix- oder Linux-Umgebung als NFS-, HTTP-, SMB- oder FTP-Server ein, um die Installationsdaten zur Verfügung zu stellen. Um die Installationsdaten über einen Windows-Computer bereitzustellen, geben Sie die Daten mit SMB frei.

Die Installationsquelle kann besonders leicht ausgewählt werden, wenn Sie einen *SLP-Server* im lokalen Netzwerk konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247).

2.3.4 Installationsziel

Die meisten Installationen erfolgen auf der lokalen Festplatte. Daher müssen die Festplatten-Controller für das Installationssystem nicht zur Verfügung stehen. Wenn ein bestimmter Controller (z. B. ein RAID-Controller) ein zusätzliches Kernel-Modul benötigt, stellen Sie für das Installationssystem eine Aktualisierungsdiskette für das Kernel-Modul bereit.

Sonstige Installationsziele können verschiedene Arten von Block-Geräten sein, die ausreichenden Speicherplatz und eine entsprechende Geschwindigkeit zum Ausführen

eines Betriebssystems bieten. Dies beinhaltet auch Netzwerk-Block-Geräte, wie `iSCSI` oder `SAN`. Die Installation kann auch auf Netzwerk-Dateisystemen mit den standardmäßigen Unix-Berechtigungen ausgeführt werden. Beim Starten dieser Systeme können jedoch Probleme auftreten, da sie von `initramfs` unterstützt werden müssen, damit das eigentliche System gestartet werden kann. Solche Installationen sind sinnvoll, wenn dasselbe System an unterschiedlichen Standorten gestartet werden muss oder wenn Sie Xen-Funktionen, wie die Domänenmigration, nutzen möchten.

2.3.5 Verschiedene Installationsmethoden

SUSE Linux Enterprise Server bietet verschiedene Methoden zur Steuerung der Installation:

- Installation über die Konsole
- Installation über die serielle Konsole
- Installation mit AutoYaST
- Installation mit KIWI-Images
- Installation über SSH
- Installation mit VNC

Standardmäßig wird die grafische Konsole verwendet. Wenn die Installation auf mehreren Computern mit ähnlichen Voraussetzungen installiert werden soll, ist es ratsam, eine AutoYaST-Konfigurationsdatei oder ein KIWI-Preload-Image zu erstellen und diese(s) für den Installationsprozess bereitzustellen. Siehe auch die Dokumentation zu `autoyast2` in Kapitel 21, *Automatisierte Installation* (S. 339) und `KIWI` in Kapitel 17, *KIWI* (S. 307).

2.4 Boot- und Installationsmedien

Beim Installieren des Systems können sich die Medien für das Booten und die Systeminstallation unterscheiden. Alle Kombinationen unterstützter Medien für Booten und Installieren können verwendet werden.

2.4.1 Boot-Medien

Das Booten eines Computers hängt von den Möglichkeiten der verwendeten Hardware und der Verfügbarkeit von Medien für die entsprechende Boot-Option ab.

Booten von DVD

Dies ist die häufigste Möglichkeit zum Booten eines Systems. Sie ist für die meisten Computerbenutzer einfach, erfordert aber eine Menge von Interaktion für jeden Installationsvorgang.

Booten von einer USB-Festplatte oder einer Diskette

Abhängig von der verwendeten Hardware ist es möglich, von einer USB-Festplatte oder einer Diskette zu booten. Die jeweiligen Medien müssen mit dem Dienstprogramm `mkbootdisk` erstellt werden, das sich samt seiner Dokumentation auf der ersten CD bzw. DVD im Verzeichnis `/boot/<architecture>` befindet.

Booten vom Netzwerk

Sie können einen Computer nur direkt vom Netzwerk aus starten, wenn dies in der Firmware oder im BIOS des Computers unterstützt wird. Diese Bootmethode erfordert einen Boot-Server, der die erforderlichen Boot-Images über das Netzwerk bereitstellt. Das exakte Protokoll hängt von Ihrer Hardware ab. In der Regel benötigen Sie mehrere Dienste, wie `ftpd` und `dhcp` oder `pxeboot`. Wenn Sie einen Boot-Server benötigen, lesen Sie auch Abschnitt 14.1.3, „Installation auf entfernten Systemen über VNC – PXE-Boot und Wake-on-LAN“ (S. 241).

2.4.2 Installationsmedien

Die Installationsmedien enthalten alle erforderlichen Pakete und Metadaten für die Installation von SUSE Linux Enterprise Server. Diese müssen dem Installationssystem nach dem Booten für die Installation zur Verfügung stehen. Die Installationsmedien für SUSE Linux Enterprise Server können dem System mit verschiedenen Methoden zur Verfügung gestellt werden.

Installation von DVD

Alle erforderlichen Daten werden auf den Bootmedien geliefert. Abhängig von der gewählten Installation können eine Netzwerkverbindung oder Add-On-Medien erforderlich sein.

Installation über das Netzwerk

Wenn Sie die Installation von mehreren Systemen planen, vereinfacht die Bereitstellung der Installationsmedien über das Netzwerk vieles. Die Installation von vielen gängigen Protokollen ist möglich, z. B. NFS, HTTP, FTP oder SMB. Weitere Informationen zur Ausführung einer solchen Installation finden Sie unter Kapitel 14, *Installation mit entferntem Zugriff* (S. 237).

2.5 Installationsvorgang

In diesem Abschnitt erhalten Sie einen Überblick über die für den Abschluss der SUSE® Linux Enterprise Server-Installation erforderlichen Schritte im entsprechenden Modus. Teil II, „Manuelle Bereitstellung“ (S. 85) enthält eine vollständige Beschreibung der Installation und Konfiguration des Systems mit YaST.

2.5.1 Starten von einem lokalen Wechsellaufwerk

CD-ROMs, Disketten und USB-Memory-Sticks können für Installationszwecke verwendet werden. Passen Sie den Computer an Ihre Anforderungen an:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Laufwerk als bootfähiges Laufwerk im BIOS eingegeben ist.
2. Legen Sie das Boot-Medium in das Laufwerk ein und starten Sie den Boot-Vorgang.
3. Das Boot-Menü der CD, DVD, Diskette oder des USB-Datenträgers ermöglicht die Übertragung verschiedener Parameter an das Installationssystem. Siehe auch Abschnitt 14.4.2, „Benutzerdefinierte Boot-Optionen“ (S. 270). Wenn die Installation über das Netzwerk ausgeführt werden soll, geben Sie hier die Installationsquelle an.
4. Falls während der Installation unerwartete Probleme auftreten, starten Sie im abgesicherten Modus.

2.5.2 Installation über das Netzwerk

Zum Durchführen der Installation über eine Netzwerkquelle ist ein Installationsserver erforderlich. Der Installationsvorgang für diesen Server wird in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben.

Wenn Sie über einen SLP-Server verfügen, wählen Sie im ersten Boot-Bildschirm SLP als Installationsquelle aus. Wählen Sie während des Boot-Vorgangs aus, welche der verfügbaren Installationsquellen verwendet werden soll.

Wenn die DVD im Netzwerk verfügbar ist, verwenden Sie sie als Installationsquelle. Geben Sie in diesem Fall an der Boot-Eingabeaufforderung den Parameter `install=<URL>` mit den entsprechenden Werten ein. Eine detailliertere Beschreibung dieses Parameters finden Sie in Abschnitt 14.4.2, „Benutzerdefinierte Boot-Optionen“ (S. 270).

2.6 Steuern der Installation

Die Installation lässt sich auf verschiedene Arten steuern. Am häufigsten wird SUSE Linux Enterprise Server über die Konsole des Computers installiert. Für andere Situationen stehen weitere Optionen zur Verfügung. Weitere Informationen über die verfügbaren Installationsmethoden finden Sie unter Kapitel 5, *Installationsstrategien* (S. 87).

2.6.1 Installation über die Computerkonsole

Am einfachsten lässt sich SUSE Linux Enterprise Server über die Konsole des Computers installieren. Bei dieser Methode werden Sie von einem grafischen Installationsprogramm durch den Installationsvorgang geführt. Diese Installationsmethode wird ausführlich in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) behandelt.

Die Installation kann auch ohne Grafikmodus über die Konsole ausgeführt werden. Im textbasierten Installationsprogramm stehen dieselben Funktionen zur Verfügung wie in der grafischen Version. Einige Tipps zur Navigation in diesem Modus erhalten Sie in Abschnitt „Navigation in Modulen“ (Kapitel 3, *YaST im Textmodus*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

2.6.2 Installation über eine serielle Konsole

Für diese Installationsmethode ist ein zweiter Computer erforderlich, der über ein *Null-Modem*-Kabel mit dem Computer verbunden ist, auf dem SUSE Linux Enterprise Server installiert werden soll. Je nach Hardware kann sogar die Firmware oder das BIOS des Computers für die serielle Konsole zugreifbar sein. Wenn dies möglich ist, können Sie die gesamte Installation mit dieser Methode ausführen. Um die Installation mit der seriellen Konsole zu aktivieren, geben Sie im Anschluss an den Bootvorgang und vor dem Start des Installationssystems an der Bootaufforderung zusätzlich den Parameter `console=ttyS0` ein.

Die meisten Computer verfügen über zwei serielle Schnittstellen, `ttyS0` und `ttyS1`. Für die Installation benötigen Sie ein Terminalprogramm, wie `minicom` oder `screen`. Initiieren Sie die serielle Verbindung, indem Sie das `screen`-Programm in einer lokalen Konsole durch die Eingabe des folgenden Kommandos starten:

```
screen /dev/ttyS0 9600
```

Das bedeutet, dass `screen` den ersten seriellen Port mit einer Baudrate von 9600 überwacht. Von nun an fährt die Installation ähnlich der textbasierten Installation über dieses Terminal fort.

2.6.3 Installation mit SSH

Wenn Sie keinen direkten Zugriff auf die Computer-Hardware haben, sollte die Installation über eine Verwaltungskonsole gestartet werden, sodass der ganze Installationsvorgang über das Netzwerk gesteuert werden kann. Geben Sie hierzu am Bootprompt die Parameter `UseSSH=1` und `SSHPasswd=<secret>` ein. Anschließend wird ein SSH-Dämon im System gestartet und Sie können sich als Benutzer `root` mit dem Passwort „secret“ beim System anmelden. Stellen Sie die Verbindung mit dem Kommando `ssh-X root@<ipaddr>` her.

Wenn in Ihrem lokalen Netzwerk kein DHCP-Server verfügbar ist, weisen Sie dem Installationssystem manuell eine IP-Adresse zu. Geben Sie hierzu am Bootprompt die Option `HostIP=<ipaddr>` ein.

Sobald Sie beim Installationssystem angemeldet sind, starten Sie die eigentliche Installation mit dem Kommando `yast` für eine textbasierte Installation oder `yast2`,

um mit der grafischen Installation fortzufahren. Anschließend werden Sie durch den Installationsvorgang geführt. Eine genauere Erläuterung dieser Prozedur finden Sie unter Abschnitt 14.1.5, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Dynamische Netzwerkkonfiguration“ (S. 244).

2.6.4 Installation über VNC

Wenn Sie über keinen direkten Zugriff auf das System verfügen, aber eine grafische Installation wünschen, installieren Sie SUSE Linux Enterprise Server über VNC. Diese Methode wird ausführlich in Abschnitt 14.5.1, „VNC-Installation“ (S. 273) beschrieben.

Da geeignete VNC-Clients auch für andere Betriebssysteme, wie Microsoft Windows und MacOS, verfügbar sind, kann die Installation auch von Computern aus gesteuert werden, auf denen diese Betriebssysteme ausgeführt werden.

2.6.5 Installation mit AutoYaST

Wenn SUSE Linux Enterprise Server auf mehreren Computern mit ähnlichen Hardware-Voraussetzungen installiert werden muss, empfiehlt es sich, die Installationen mithilfe von AutoYaST auszuführen. Installieren Sie in diesem Fall zuerst eine Instanz von SUSE Linux Enterprise Server und erstellen Sie hierüber die erforderlichen AutoYaST-Konfigurationsdateien.

Für AutoYaST finden Sie eine umfangreiche Dokumentation in Kapitel 21, *Automatisierte Installation* (S. 339).

2.7 Behandlung von Start- und Installationsproblemen

Vor der Zustellung wird SUSE® Linux Enterprise Server einem umfassenden Programmtest unterzogen. Dennoch treten gelegentlich Probleme beim Start oder bei der Installation auf.

2.7.1 Probleme beim Starten

Startprobleme können das YaST-Installationsprogramm daran hindern, Ihr System zu starten. Ein weiteres Symptom ist, dass Ihr System nicht startet, nachdem die Installation abgeschlossen wurde.

Das installierte System startet, aber nicht die Medien.

Ändern Sie die Firmware oder das BIOS Ihres Computers, sodass die richtige Startsequenz eingestellt ist. Ziehen Sie hierzu die Dokumentation zu Ihrer Hardware zurate.

Der Computer bleibt hängen.

Ändern Sie die Konsole auf Ihrem Computer, sodass die Kernel-Ausgabe sichtbar wird. Überprüfen Sie die letzten Ausgaben. Dies erfolgt gewöhnlich durch Drücken der Tasten Strg + Alt + F10. Wenn Sie das Problem nicht lösen können, wenden Sie sich an den technischen Support von SUSE Linux Enterprise Server. Um alle Systemmeldungen zum Startzeitpunkt zu protokollieren, verwenden Sie eine serielle Verbindung, wie in Abschnitt 2.6, „Steuern der Installation“ (S. 17) beschrieben.

Der Itanium-Bootloader

Falls Sie den Kernel oder `initrd` auf Ihrem System manuell geändert haben, führen Sie den Befehl `/sbin/elilo` aus, bevor Sie den Computer herunterfahren. Wenn Sie diesen Schritt auslassen, kann das System möglicherweise nicht gestartet werden.

Boot-Diskette

Die Bootdiskette ist eine nützliche Übergangslösung, falls Probleme bei der Festlegung der anderen Konfigurationen auftreten oder Sie die Entscheidung bezüglich des endgültigen Startmechanismus noch aufschieben möchten. Eine Bootdiskette kann auch in Verbindung mit OS/2 oder Windows NT eine sinnvolle Lösung darstellen. Weitere Informationen über das Erstellen von Bootdisketten finden Sie unter Abschnitt „Erstellen von Boot-CDs“ (Kapitel 9, *Der Bootloader GRUB*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Viruswarnung nach der Installation

In einigen BIOS-Varianten wird die Struktur des Bootsektors (MBR) überprüft und nach der Installation von GRUB oder LILO fälschlicherweise eine Virenwarnung angezeigt. Dieses Problem lässt sich lösen, indem Sie das BIOS aufrufen, nach den entsprechenden Einstellungen suchen und diese bearbeiten. Deaktivieren Sie beispielsweise *virus protection*. Sie können diese Option später wieder aktivie-

ren. Wenn als einziges Betriebssystem Linux verwendet wird, ist dies jedoch nicht erforderlich.

2.7.2 Probleme bei der Installation

Wenn während der Installation ein unerwartetes Problem auftritt, sind Informationen zum Ermitteln der Ursache erforderlich. Die folgenden Anweisungen helfen Ihnen bei der Fehlersuche:

- Überprüfen Sie die Ausgaben der verschiedenen Konsolen. Sie können die Konsole mit der Tastenkombination `Strg + Alt + Fn` wechseln. Rufen Sie beispielsweise eine Shell zum Ausführen verschiedener Kommandos auf, indem Sie `Strg + Alt + F2` drücken.
- Versuchen Sie, die Installation im abgesicherten Modus zu starten. Wenn die Installation in diesem Fall problemlos funktioniert, besteht eine Inkompatibilität, die zu einem Fehler in `ACPI` oder `APIC` führt. In einigen Fällen kann eine BIOS- oder Firmware-Aktualisierung dieses Problem beheben.
- Überprüfen Sie die Systemmeldungen in der Konsole des Installationssystems durch Eingabe des Befehls `dmesg`.

2.7.3 Ändern der Boot-Quelle zur Boot-DVD

Um den Installationsprozess zu erleichtern und Installationsfehler zu vermeiden, wird das System gemäß der Standardeinstellung der SUSE Linux Enterprise Server-Installations-DVD von der ersten Festplatte gestartet. Zu diesem Zeitpunkt übernimmt in der Regel ein installierter Bootloader die Steuerung des Systems. Das bedeutet, dass die Start-DVD während einer Installation im Laufwerk bleiben kann. Wählen Sie zum Start der Installation eine der Installationsmöglichkeiten im Bootmenü des Mediums aus.

Installation auf IBM POWER

Dieses Kapitel beschreibt das Verfahren für die Vorbereitung der Installation von SUSE® Linux Enterprise Server auf IBM POWER-Systemen.

3.1 Anforderungen

3.1.1 Hardwareanforderungen

Das Betriebssystem SUSE® Linux Enterprise Server kann unter verschiedenen Hardware-Voraussetzungen betrieben werden. Um Ihnen für die Planungsphase eine Richtlinie zur Verfügung zu stellen, werden hier die Mindestanforderungen dargestellt.

Wenn Sie ganz sichergehen möchten, dass eine bestimmte Computerkonfiguration funktioniert, erkundigen Sie sich, welche Hardware von SUSE zertifiziert wurde. Eine Liste dieser Computer finden Sie unter <http://developer.novell.com/yessearch/Search.jsp>.

pSeries- und System p-Modelle

Diese Systeme werden mit einem PPC64-Kernel betrieben.

Tabelle 3.1 *Unterstützte Modelle*

pSeries-Modelle

p615, p630, p650, p655, p670, p690

eServer p-, System p5-, OpenPower- und ATX Server-Modelle	505, 510, 520, 550, 560Q, 570, 570+, 575, 575+, 590, 595, 710, 720, 185
ATX Workstation	185

Alle vorher von SUSE Linux Enterprise Server 9 unterstützten POWER3-, POWER4-, PPC970- und RS64-basierten Modelle werden nicht mehr unterstützt.

Die Standardinstallation erfordert mindestens 256 MB RAM. Ein Standardsystem benötigt mindestens 2,0 GB freien Festplattenspeicher.

Aktuelle Hardware-Informationen für Linux auf System p finden Sie nach Modell unter <http://www-03.ibm.com/systems/p/>.

BladeCenter

BladeCenter JS12, BladeCenter JS20, BladeCenter JS21 und BladeCenter JS22 sind unterstützte Systeme.

3.1.2 Softwareanforderungen

IBM pSeries, IBM eServer p, System p5, OpenPower

Aktuelle Firmware finden Sie unter <http://www-912.ibm.com/eserver/support/fixes/fixcentral>. Klicken Sie auf *UNIX servers* und *Hardware microcode and firmware*, um Ihr Modell zu suchen. Diese Seite stellt auch Updates für die Hardware Management Console (HMC) bereit.

JSxx BladeCenter

Aktuelle Firmware für das BladeCenter finden Sie unter <http://www-304.ibm.com/systems/support/supportsite.wss/docdisplay?lndocid=MIGR-63017&brandind=5000020> (Software und Gerätetreiber, IBM BladeCenter).

3.2 Vorbereitung

In diesem Abschnitt erfahren Sie, welche Schritte Sie zur Vorbereitung der eigentlichen Installation ausführen müssen. Das Installationsverfahren richtet sich nach dem verwendeten System. Siehe die folgende Dokumentation:

- Für IBM eServer p5-Systeme siehe Abschnitt 3.2.1, „Vorbereitung der Installation auf den IBM-Modellen eServer p5, System p und OpenPower“ (S. 26)
- Für IBM pSeries-Systeme siehe Abschnitt 3.2.2, „Vorbereitung der Installation auf IBM pSeries-Modellen“ (S. 33)
- Für IBM JS20/JS21/JS22-Blades siehe Abschnitt 3.2.3, „Vorbereiten einer Installation auf IBM JSxx BladeCenter“ (S. 38)

Wenn SUSE® Linux Enterprise Server auf mehreren Systemen oder Partitionen installiert werden soll, empfiehlt sich die Erstellung einer Netzwerkinstallationsquelle. Die Installationsquelle kann für die gleichzeitige Installation auf mehreren Partitionen oder Systemen verwendet werden. Informationen zur Konfiguration einer Netzwerkinstallationsquelle finden Sie in Abschnitt 14.2.1, „Einrichten eines Installationservers mithilfe von YaST“ (S. 248).

Die Installation kann über einen VNC-Client gesteuert werden. Weitere Informationen zu VNC finden Sie unter Abschnitt 14.1.1, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Statische Netzwerkkonfiguration“ (S. 238).

Um sich in die `linuxppc-dev`-Mailingliste einzutragen, melden Sie sich über die Formulare unter <http://lists.ozlabs.org/listinfo/linuxppc-dev/> an. Die folgenden Links führen zu Informationen bezüglich der Wartung einer Installation:

- <http://www.novell.com/support/products/server/> unterstützt Kunden wirksam bei der Lösung von Problemen. Sobald SUSE ein ernsthaftes Problem feststellt, wird dort ein entsprechender Artikel veröffentlicht. Sie durchsuchen dieses Portal am besten mit Suchwörtern wie PPC oder POWER.
- Sicherheitswarnungen finden Sie unter <http://www.suse.com/support/security/>. Darüber hinaus bietet SUSE zwei sicherheitsrelevante Mailinglisten an, die jeder abonnieren kann.

- `suse-security`: Eine allgemeine Diskussion von Sicherheitsfragen zu Linux und SUSE. In diese Liste werden alle Sicherheitswarnungen zu SUSE Linux Enterprise Server aufgenommen.
- `suse-security-announce`: Eine SUSE-Mailingliste speziell für Sicherheitswarnungen.

3.2.1 Vorbereitung der Installation auf den IBM-Modellen eServer p5, System p und OpenPower

Dieser Abschnitt behandelt die vorbereitenden Schritte für die Installation von SUSE® Linux Enterprise Server auf IBM eServer p5-Systemen. Der Abschnitt beschreibt die Installation über das systemeigene CD-ROM-Laufwerk und die Installation über das Netzwerk.

In diesem Abschnitt wird davon ausgegangen, dass die Hardware Management Console (HMC) eingerichtet und mit Ihrem System verbunden ist. Weitere Informationen zur Verwendung des Assistenten für die Konfiguration der HMC finden Sie unter „HMC mit dem Guided Setup Wizard konfigurieren“: http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/systems/scope/hw/topic/iphai_p5/confighmcgs.htm?

Moderne Funktionen der IBM eServer p5-Systeme

IBM eServer p5-Systeme bieten die Möglichkeit, das System zu partitionieren. Dies ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 254 Betriebssystemen auf einem Computer. Die Betriebssysteme werden in *LPARs* (logischen Partitionen) installiert. Ein oder auch mehrere dieser Partitionen können eine SUSE Linux Enterprise Server-Umgebung enthalten.

Zur Vorbereitung einer LPAR-Partition für SUSE Linux Enterprise Server konfigurieren Sie das System zunächst über die *HMC*. Einzelheiten hierzu erfahren Sie in der IBM-Dokumentation: <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/systems/scope/hw/topic/iphbi/iphbikickoff.htm>

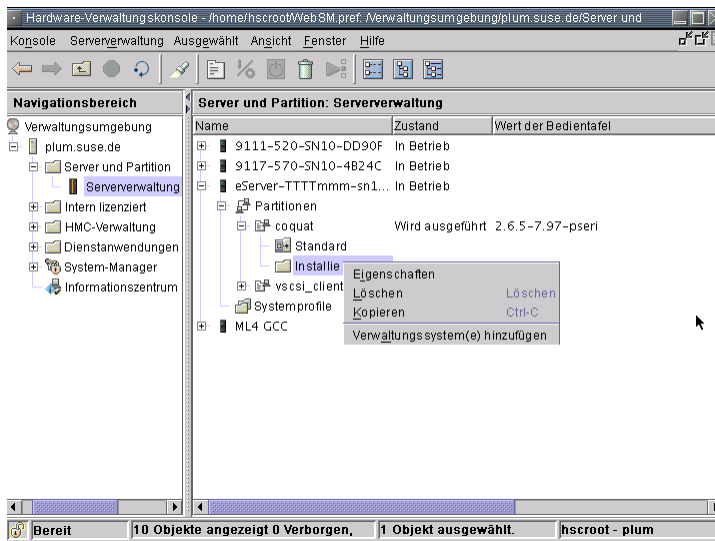
Speicherbedarf

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Festplatte über ausreichend Speicherplatz für die Installation von SUSE Linux Enterprise Server verfügt. Das Standardsystem benötigt mindestens 4 GB freien Festplattenspeicher.

Zuweisen eines Installationsgeräts für eine LPAR

SUSE Linux Enterprise Server kann von einem CD-ROM- oder DVD-Laufwerk oder einer Netzwerkinstallationsquelle installiert werden. Machen Sie das CD-ROM-/DVD-Laufwerk oder Netzwerkgerät der zu installierenden LPAR verfügbar.

Abbildung 3.1 HMC: Server Management – Eigenschaften



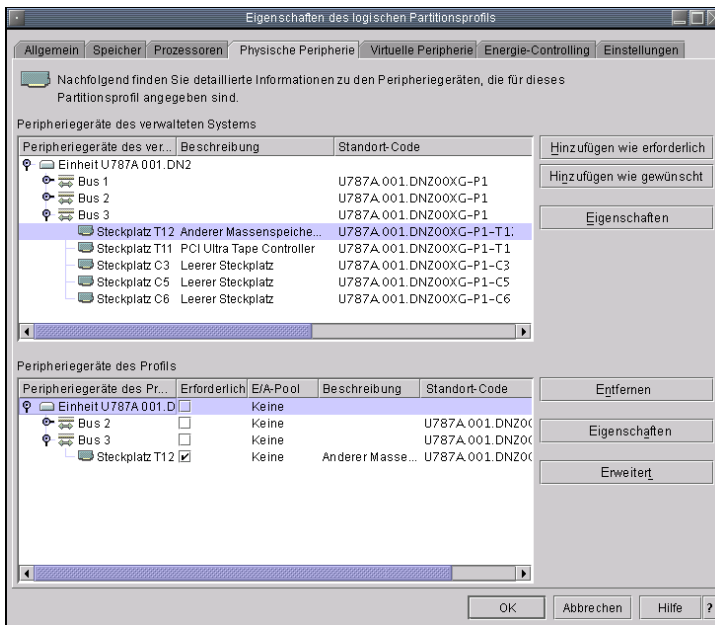
Prozedur 3.1 Zuweisen eines CD-ROM- oder DVD-Laufwerks zu einer LPAR

- 1 Öffnen Sie die HMC-Anwendung und navigieren Sie zu *Server und Partition > Server Management*.
- 2 Erweitern Sie von den verfügbaren Servern den Server und die Partition, die installiert werden soll.

- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Profil für die Installation und wählen Sie *Eigenschaften* – siehe Abbildung 3.1, „HMC: Server Management – Eigenschaften“ (S. 27).
- 4 Wählen Sie im Dialogfeld *Logical Partition Profile Properties* (Profileigenschaften der logischen Partition) den Karteireiter *Physisches I/O*.
- 5 Wählen Sie unter *Verwaltete E/A-Geräte des Systems* unter dem Bus, an dem das Laufwerk installiert ist, die Option *Anderer Massenspeicher-Controller* aus. Zum Zuweisen des CD-ROM/DVD-Laufwerks zur Partition klicken Sie auf *Bei Bedarf hinzufügen*.

Das Ergebnis sollte folgendermaßen aussehen: Abbildung 3.2, „HMC: Verwaltete E/A-Geräte des Systems“ (S. 28).

Abbildung 3.2 HMC: Verwaltete E/A-Geräte des Systems



Legen Sie nun die SUSE Linux Enterprise Server-CD1 oder -DVD1 in das Laufwerk ein.

Prozedur 3.2 Zuweisen eines Netzwerkgeräts zu einer LPAR

- 1 Öffnen Sie die HMC-Anwendung und navigieren Sie zu *Server und Partition > Server Management*.
- 2 Öffnen Sie von den verfügbaren Servern den Server und die Partition, auf denen die Installation erfolgen soll.
- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Profil für die Installation und wählen Sie *Eigenschaften* – siehe Abbildung 3.1, „HMC: Server Management – Eigenschaften“ (S. 27).
- 4 Wählen Sie im Dialogfeld *Logical Partition Profile Properties* (Profileigenschaften der logischen Partition) den Karteireiter *Physisches I/O*.
- 5 Wählen Sie unter *Verwaltete E/A-Geräte des Systems* unter dem Bus, an dem die Netzwerkkarte angeschlossen ist, die Option *PCI 10/100/1000Mbps Ethernet UTP 2-Port* aus. Klicken Sie danach auf *Bei Bedarf hinzufügen*.

Informationen zur Installation über einen virtuellen Ethernet-Adapter finden Sie in der IBM-Dokumentation.

Wenn SUSE Linux Enterprise Server auf mehreren Partitionen installiert werden soll, sollten Sie eine Netzwerkinstallationsquelle erstellen. Sie brauchen die CDs dann während der Installation nicht ständig zu wechseln. Die Installationsquelle kann auch für gleichzeitige Installationen auf verschiedenen Systemen verwendet werden. Informationen zur Konfiguration einer Netzwerkinstallationsquelle finden Sie in Abschnitt 14.2.1, „Einrichten eines Installationservers mithilfe von YaST“ (S. 248).

Starten der Installation

Zur Ausführung der Installation müssen Sie das System neu starten. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Profilnamen, klicken Sie auf *Aktivieren* und bestätigen Sie das darauf folgende Dialogfeld mit *OK*.

Verwenden Sie die Bildschirmkonsole oder verbinden Sie sich, wie in der IBM-Dokumentation beschrieben, mit einer seriellen Konsole. Eine einfache Startmethode für eine serielle Konsole ist das Öffnen von VTerm während der Aktivierung der Partition. Aktivieren Sie dazu im Dialogfeld *Logische Partition aktivieren* die Option *Terminalfenster oder Konsolensitzung öffnen*.

Drücken Sie beim Starten des Systems während der Systemüberprüfung die Taste F1 bzw. bei Verwendung einer seriellen oder virtuellen Konsole die Taste 1, um die System-Firmware anzuzeigen:

```
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
```

```
1 = SMS Menu                    5 = Default Boot List
8 = Open Firmware Prompt       6 = Stored Boot List
```

```
memory      keyboard    network    scsi      speaker
```

Drücken Sie während der Überprüfung der SCSI-Geräte die Taste F1 bzw. 1. Wählen Sie 5. *Select Boot Options*, um das Dialogfeld mit den Boot-Optionen zu öffnen:

```
Version SF220_004
SMS 1.5 (c) Copyright IBM Corp. 2000,2003 All rights reserved.
```

```
-----
Main Menu
1.  Select Language
2.  Setup Remote IPL (Initial Program Load)
3.  Change SCSI Settings
4.  Select Console
5.  Select Boot Options
```

```
-----
Navigation Keys:
```

```
X = eXit System Management Services
```

```
-----
Type the number of the menu item and press Enter or select Navigation
Key:5
```

Wählen Sie 1. *Select Install/Boot Device*, um das *Installationsgerät* festzulegen. Wechseln Sie zu 7. *List all Devices*, um die Liste der verfügbaren Geräte zu sehen:

```
Version SF220_011
SMS 1.5 (c) Copyright IBM Corp. 2000,2003 All rights reserved.
```

```

Select Device
Device  Current  Device
Number  Position  Name
  1.      -      Virtual Ethernet
          ( loc=U9111.520.10D3CCC-V1-C3-T1 )
  2.      -      Ethernet
          ( loc=U787A.001.DNZ00XG-P1-T5 )
  3.      -      Ethernet
          ( loc=U787A.001.DNZ00XG-P1-T6 )
  4.      -      IDE CD-ROM
          ( loc=U787A.001.DNZ00XG-P4-D3 )
  5.      1      SCSI 73407 MB Harddisk
          ( loc=U787A.001.DNZ00XG-P1-T10-L8-L0 )

```

Navigation keys:

M = return to Main Menu

ESC key = return to previous screen X = eXit System Management Services

Type the number of the menu item and press Enter or select Navigation Key:

Booten vom CD-ROM-Laufwerk

Wählen Sie das CD-ROM-Laufwerk aus (in diesem Beispiel 4):

SMS 1.5 (c) Copyright IBM Corp. 2000,2003 All rights reserved.

Select Task

```

IDE CD-ROM
  ( loc=U787A.001.DNZ00XG-P4-D3 )

```

1. Information
2. Normal Mode Boot
3. Service Mode Boot

Navigation keys:

M = return to Main Menu

ESC key = return to previous screen X = eXit System Management Services

Type the number of the menu item and press Enter or select Navigation Key:

Wählen Sie *2. Normal Mode Boot*, um die Installation von diesem Gerät auszuführen. Bestätigen Sie das nächste Fenster mit *1. Yes*, um die *System-Verwaltungsdienste* zu beenden und von diesem Gerät zu booten.

Das System liest die CD-ROM ein und startet das Dienstprogramm yaboot:

```
Welcome to SuSE:SLE-11:GA!  
  
Type "install"  to start the YaST installer on this CD/DVD  
Type "slp"      to start the YaST install via network  
Type "rescue"   to start the rescue system on this CD/DVD
```

```
Welcome to yaboot version 1.3.11.SuSE  
Enter "help" to get some basic usage information  
boot:
```

Geben Sie *install* ein und drücken Sie Eingabe.

Wenn Sie die Installationsdaten nicht von der CD-ROM, sondern von einer Netzwerkinstallationsquelle einlesen möchten (siehe „Zuweisen eines Installationsgeräts für eine LPAR“ (S. 27)), fügen Sie an den Namen des Kernel (*install*) die Option *manual* an.

Wenn Sie die Installation über VNC ausführen möchten, fügen Sie die Parameter *vnc=1* und *vncpassword=password* an den Namen des Kernel (*install*) an. Weitere Informationen über VNC finden Sie in Abschnitt 14.1.1, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Statische Netzwerkkonfiguration“ (S. 238).

Booten von der Netzwerkquelle

Wählen Sie ein Ethernet-Gerät aus, das auf die Installationsquelle (in diesem Beispiel 2) zugreifen kann.

Weitere Schritte

Fahren Sie nun mit Kapitel Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) fort, um die Installation der Software mit *linuxrc* und YaST auszuführen;

3.2.2 Vorbereitung der Installation auf IBM pSeries-Modellen

Dieser Abschnitt beschreibt die vorbereitenden Schritte für die Installation von SUSE® Linux Enterprise Server auf pSeries-Systemen. Er erläutert die Installation von einem integrierten CD-ROM-Laufwerk oder einer Netzwerkquelle.

Besondere Funktionen von IBM pSeries p630, p655, p670 und p690

Die IBM-Systeme p630, p655, p670 und p690 bieten die Möglichkeit, das System ähnlich wie unter eServer p5/System p5 statisch zu partitionieren (wie unter Abschnitt 3.2.1, „Vorbereitung der Installation auf den IBM-Modellen eServer p5, System p und OpenPower“ (S. 26) beschrieben). Dies ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb von bis zu 16 Betriebssystemen auf einem Computer. Die Betriebssysteme werden in *LPARs* (logischen Partitionen) installiert. Ein oder auch mehrere dieser Partitionen können eine SUSE Linux Enterprise Server-Umgebung enthalten.

Zur Vorbereitung einer LPAR-Partition für SUSE Linux Enterprise Server konfigurieren Sie das System zunächst über die *HMC*. Informationen hierzu erhalten Sie im *IBM eServer pSeries 690 System Handbook* (SG24-7040-00) (<http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/SG247040/>).

Wichtige Hinweise zur Konfiguration:

- Für eine SUSE Linux Enterprise Server-LPAR werden maximal acht Prozessoren empfohlen, da der Kernel effektiv nur acht Prozessoren gleichzeitig verwalten kann.
- Wählen Sie für die Installation *SMS* als Boot-Modus für die betreffende Partition.
- Das für die Eingabe während der Installation verwendete *HMC*-Terminal ist eine VT320-Emulation. Diese Emulation kann bei einigen Anwendungen zu seltsamen Ergebnissen führen. Verwenden Sie daher, sofern möglich, ein *XTerm* für die Kommunikation mit der LPAR.

Speicherbedarf

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Festplatte über ausreichend Speicherplatz für die Installation von SUSE Linux Enterprise Server verfügt. Eine separate Festplatte für SUSE Linux Enterprise Server wird empfohlen.

SUSE Linux unterstützt auch die Installation auf Speichermedien, die über Fibre Channel angeschlossen sind. In diesem Fall müssen der Fiber Channel Host Bus Adapter (FCHBA), die SAN-Struktur und das Speichersystem vor Beginn der Installation so konfiguriert werden, dass der FCHBA über das SAN auf die Ziel-LUNs (logischen Zieleinheiten) des Speichersystems zugreifen kann.

SAN-Speichermedien werden bei korrekter Konfiguration mit den bestehenden Festplatten Ihres Systems aufgelistet. *Benutzerdefiniertes Partitions-Setup erstellen* öffnet den Dialog wie in Abschnitt 15.1, „Verwenden der YaST-Partitionierung“ (S. 277) beschrieben.

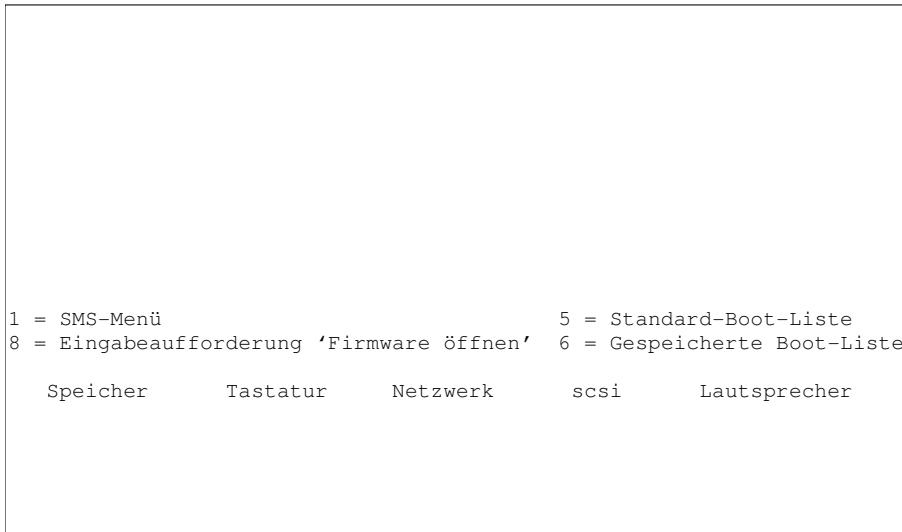
Einrichten der Installationsquelle

Wenn Sie die Installation von CD-ROM ausführen möchten, legen Sie CD1 in das CD-ROM-Laufwerk ein. Im LPAR-Modus muss das Partitionsprofil der zu installierenden Partition das CD-ROM-Laufwerk enthalten. Erstellen Sie eine Netzwerkinstallationsquelle, wenn SUSE Linux Enterprise Server auf mehreren Partitionen installiert werden soll. Sie brauchen die CDs dann während der Installation nicht ständig zu wechseln. Die Installationsquelle kann auch für gleichzeitige Installationen auf verschiedenen Systemen verwendet werden. Informationen zur Konfiguration einer Netzwerkinstallationsquelle finden Sie in Abschnitt 14.2.1, „Einrichten eines Installationssservers mithilfe von YaST“ (S. 248).

Starten der Installation

Zur Ausführung der Installation müssen Sie das System neu starten. Drücken Sie beim Starten des Systems während der Systemüberprüfung die Taste F1 bzw. bei Verwendung einer seriellen Konsole die Taste 1, um die System-Firmware anzuzeigen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abbildung 3.3, „Anzeigen der System-Firmware“ (S. 35).

Abbildung 3.3 Anzeigen der System-Firmware



Drücken Sie während der Überprüfung der SCSI-Geräte die Taste F1 bzw. 1. Wählen Sie *6 MultiBoot* aus, um das Dialogfeld *Multiboot* zu öffnen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abbildung 3.4, „Dialogfeld „Multiboot““ (S. 36)

Abbildung 3.4 Dialogfeld „Multiboot“

```
Version M2P01113
(c) Copyright IBM Corp. 2000 Alle Rechte vorbehalten.
-----
Multiboot

1 Software auswählen
2 Softwarestandard
3 Installationsgerät auswählen
4 Boot-Geräte auswählen
5 Eingabeaufforderung 'OK'
6 Multiboot-Start <EIN>

|
====>3

                                     .----- .
                                     X=Beenden
                                     `-----`
```

Drücken Sie 3, um das Installationsgerät auszuwählen. Eine Liste der verfügbaren Geräte wird angezeigt. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abbildung 3.5, „Installieren des Betriebssystems“ (S. 37).

Abbildung 3.5 Installieren des Betriebssystems

```
Betriebssystem installieren

Gerät  Gerät
Nummer Name
1      Diskette
2      SCSI Tape id=0 ( Steckplatz=50322f5a )
3      SCSI CD-ROM id=1 ( Steckplatz=50322f5a )
4      Ethernet ( Integriert )
5      SysKonnnect PCI FDDI-Adapter ( Steckplatz=4 )
6      Ethernet ( Steckplatz=2 )
7      Keine

                                     .----- .
                                     |X=Beenden|
                                     `-----`

===>3
```

Booten vom CD-ROM-Laufwerk

Wählen Sie das CD-ROM-Laufwerk aus (in diesem Beispiel 3). Das System liest die CD-ROM ein und zeigt die *Identifikationszeichenfolge* an.

```
->1 SuSE:SLE-11:GA<-
```

Drücken Sie 1, um das Dienstprogramm yaboot zu starten.

```
Welcome to SuSE:SLE-11:GA!
```

```
Type "install" to start the YaST installer on this CD/DVD
Type "slp"     to start the YaST install via network
Type "rescue" to start the rescue system on this CD/DVD
```

Geben Sie *install* ein und drücken Sie Eingabe. Drücken Sie alternativ einfach die Eingabetaste, um das Installationsprogramm zu starten (die Standardoption).

Zur Installation von einer Netzwerkquelle (siehe Abschnitt „Einrichten der Installationsquelle“ (S. 34)) fügen Sie *manual* für den Kernel nach *install* an. Wenn Sie

die Installation über VNC ausführen möchten, fügen Sie die Parameter `vnc=1` und `vncpassword=password` nach `install` an. Weitere Informationen über VNC finden Sie in Abschnitt 14.1.1, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Statische Netzwerkkonfiguration“ (S. 238).

Im LPAR-Modus muss das Partitionsprofil der zu installierenden Partition das CD-ROM-Laufwerk enthalten.

Booten von der Netzwerkquelle

Wählen Sie ein Ethernet-Gerät aus, das auf die Installationsquelle (in diesem Beispiel 6) zugreifen kann.

Weitere Schritte

Fahren Sie nun mit Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) fort, um die Installation der Software mit `linuxrc` und YaST auszuführen;.

3.2.3 Vorbereiten einer Installation auf IBM JSxx BladeCenter

Dieser Abschnitt behandelt die vorbereitenden Schritte für die Installation von SUSE® Linux Enterprise Server auf JSxx-Blades. Der Abschnitt beschreibt die Installation über das CD-ROM-Laufwerk von BladeCenter und die Installation über das Netzwerk.

Erstellen der Netzwerkinstallationsquelle

Erstellen Sie eine Netzwerkinstallationsquelle, wenn SUSE Linux Enterprise Server auf mehreren Partitionen installiert werden soll. Sie brauchen die CDs dann während der Installation nicht ständig zu wechseln. Die Installationsquelle kann auch für gleichzeitige Installationen auf verschiedenen Systemen verwendet werden. Informationen zur Konfiguration einer Netzwerkinstallationsquelle finden Sie unter Abschnitt 14.2.1, „Einrichten eines Installationsservers mithilfe von YaST“ (S. 248).

Speicherbedarf

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Festplatte über ausreichend Speicherplatz für die Installation von SUSE Linux Enterprise Server verfügt. Eine eigens für SUSE Linux Enterprise Server bestimmte Festplatte wird empfohlen.

Hinweise und Informationen

Einführende Informationen:

- JSxx-Blades-Site: <https://www-304.ibm.com/systems/support/supportsite.wss/brandmain?brandind=5000020>

Vorbereitung des Systems für das Booten

Vorbereitung für das Booten vom CD-ROM-Laufwerk

Führen Sie die nachfolgend beschriebenen Schritte aus, wenn Sie die Installation von CD-ROM ausführen möchten.

Weisen Sie das CD-ROM-Laufwerk dem für die Installation ausgewählten Blade zu, indem Sie über einen Webbrowser eine Verbindung mit dem BladeCenter-Verwaltungsmodul herstellen und sich dort anmelden. Wählen Sie nach der Anmeldung im Menü *Blade Tasks* (Blade-Aufgaben) die Funktion *Remote Control* (Fernsteuerung) aus und aktivieren Sie *Start Remote Control* (Fernsteuerung starten). Im neuen Fenster weisen Sie das CD-ROM-Laufwerk über das Menü *Change Media Tray Owner* (Eigentümer von Medienfach ändern) dem gewünschten Blade zu.

Richten Sie das CD-ROM-Laufwerk als Boot-Gerät ein. Dazu wählen Sie im Menü *Blade Tasks* (Blade-Aufgaben) des BladeCenter-Verwaltungsmoduls die Funktion *Konfiguration* aus. Wählen Sie das JSxx-Blade im Abschnitt *Boot-Sequenz* aus. Setzen Sie die Option *Erstes Gerät* auf der Seite *Blade Boot Sequence* (Blade-Boot-Sequenz) auf *CD-ROM*.

Legen Sie CD 1 in das CD-ROM-Laufwerk ein und starten Sie das Blade neu.

Vorbereitung für das Booten über das Netzwerk

Führen Sie die nachfolgend beschriebenen Schritte aus, wenn Sie die Installation über das Netzwerk ausführen möchten.

Bauen Sie über einen Webbrowser eine Verbindung zum BladeCenter Management Module auf und melden Sie sich an. Stellen Sie das Boot-Gerät auf das Netzwerk ein, indem Sie das Menü *Konfiguration* auf der Seite *Blade Tasks* (Blade-Aufgaben) öffnen. Wählen Sie das JSxx-Blade im Abschnitt *Boot-Sequenz* aus und setzen Sie die Option *1st Boot Device* (Erstes Boot-Gerät) auf der Seite *Blade Boot Sequence* (Blade-Boot-Sequenz) auf *Netzwerk – BOOTP*.

Neustart und Verbindung mit der Konsole des JSxx-Blade

Starten Sie das JSxx-Blade über das BladeCenter-Verwaltungsmodul mit der Option *Einschalten/Neu starten* des Menüs *Blade Tasks* (Blade-Aufgaben) neu. Eine Tabelle, deren Spalte *Pwr* den Einschaltstatus der Blades angibt, wird eingeblendet. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen des gewünschten Blade und starten Sie es mit *Power On Blade* (Blade einschalten) neu.

Stellen Sie über das Kommando `telnet bladecenter` eine Verbindung mit dem BladeCenter her und melden Sie sich an.

```
username: user
password: *****
system>
```

Das Kommando `env -T system:blade[gestellnummer]` legt fest, für welches JSxx-Blade die nachfolgenden Kommandos bestimmt sind. Die im BladeCenter installierten Blades werden mit dem Befehl `list -l 3` aufgelistet.

```
system> list -l 3
system
mm[1]      primary
power[1]
power[2]
power[3]
power[4]
blower[1]
blower[2]
switch[1]
switch[3]
blade[1]
```

```

        sp
        cpu[1]
        cpu[2]
blade[3]
        sp
blade[4]
        sp
blade[6]
        sp
blade[8]
        sp
        cpu[1]
        cpu[2]
blade[9]
        sp
        cpu[1]
        cpu[2]
blade[10]
        sp
blade[11]
        sp
blade[13]
        sp
mt
system>

```

Danach legen Sie das *Befehlsziel* fest. Wenn Sie beispielsweise mit Blade-Nummer 9 arbeiten möchten, geben Sie `env -T system:blade[9]` ein. Stellen Sie anschließend über das Kommando `console` eine *SOL-Verbindung (Serial over LAN)* mit der Konsole des JSxx-Blade her.

```

system> env -T system:blade[9]
OK
system:blade[9]> console

```

Starten der Installation

Nach der Systemüberprüfung wird der Bootloader von SUSE Linux Enterprise Server gestartet.

```

Welcome to SuSE:SLE-11:GA!

Type "install"  to start the YaST installer on this CD/DVD
Type "slp"      to start the YaST install via network
Type "rescue"   to start the rescue system on this CD/DVD

Welcome to yaboot version 1.3.11.SuSE

```

```
Enter "help" to get some basic usage information
boot:
```

Wählen Sie im Menü den Befehl *Installieren* aus und drücken Sie die Eingabetaste.

Wenn Sie die Installation über VNC ausführen möchten, fügen Sie der Kommandozeile für den Kernel (install) die Parameter `vnc=1` und `vncpassword=password` hinzu.

Weitere Schritte

Fahren Sie nun mit Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) fort, um die Installation der Software mit `linuxrc` und YaST auszuführen;.

Installation auf IBM System z

Dieses Kapitel beschreibt das Verfahren für die Vorbereitung der Installation von SUSE® Linux Enterprise Server auf IBM System z-Systemen. Hier finden Sie alle Informationen, die zur Vorbereitung der Installation auf der LPAR- und z/VM-Seite erforderlich sind.

4.1 Allgemeine Informationen und Anforderungen

Dieser Abschnitt gibt grundlegende Informationen zu den Systemvoraussetzungen (z. B. zur unterstützten Hardware), zur MicroCode-Ebene und zur Software. Es behandelt auch die verschiedenen Installationstypen, beschreibt, wie ein IPL für die erste Installation ausgeführt wird, und bietet Informationen zum IOCDS.

4.1.1 Systemanforderungen

Dieser Abschnitt bietet eine Liste von Hardware für IBM System z, die von SUSE Linux Enterprise Server unterstützt wird. Als nächstes wird die MicroCode-Ebene (MCL) erläutert, die in Ihrem IBM System z benutzt wird. Dies ist äußerst wichtig für die Installation. Zusätzliche Software, die installiert werden und für die Installation genutzt werden kann, wird am Ende dieses Abschnitts aufgeführt.

Hardware

SUSE Linux Enterprise Server wurde erfolgreich auf den folgenden Plattformen ausgeführt:

- IBM Series z9 (z9-EC) 2094
- IBM Series z9 (z9-BC) 2096
- IBM Series z10 (z10-EC) 2097
- IBM Series z10 (z10-BC) 2098

Arbeitsspeicheranforderungen

Für verschiedene Installationsmethoden gelten bei der Installation unterschiedliche Speicheranforderungen. Nach Abschluss der Installation kann der Systemadministrator den Arbeitsspeicher auf die gewünschte Größe reduzieren. SUSE empfiehlt die Verwendung von:

768 MB	Für die Installation unter z/VM.
--------	----------------------------------

1 GB	Für die Installation unter LPAR.
------	----------------------------------

ANMERKUNG: Speicheranforderungen mit Ferninstallationsquellen

Für die Installation von NFS-, FTP- oder SMB-Installationsquellen oder bei der Verwendung von VNC sind mindestens 512 MB Arbeitsspeicher erforderlich. Andernfalls schlägt der Installationsversuch wahrscheinlich fehl. Beachten Sie außerdem, dass die Anzahl der für den z/VM-Gast oder das LPAR-Image sichtbaren Geräte die Speicheranforderungen beeinflusst. Die Installation mit buchstäblich Hunderten von zugänglichen Geräten (selbst wenn sie für die Installation nicht verwendet werden) kann mehr Speicher erfordern.

Speicherplatzanforderungen

Die Anforderungen an die Festplatte hängen im Wesentlichen von der Installation ab. Gewöhnlich benötigen Sie mehr Speicherplatz als die Installationssoftware alleine,

damit ein System ordnungsgemäß arbeitet. Mindestanforderungen für verschiedene Optionen:

2,6 GB	Standardinstallation
3,6 GB+	Empfohlen (mit grafischem Desktop, Entwicklungspaketen und JAVA).

Netzwerkverbindung

Eine Netzwerkverbindung muss für die Kommunikation mit Ihrem SUSE Linux Enterprise Server-System bestehen. Dabei kann es sich um eine oder mehrere der folgenden Verbindungen oder Netzwerkkarten handeln:

- OSA Express Ethernet (einschließlich Fast und Gigabit Ethernet)
- HiperSockets oder Gast-LAN
- 10 GBE, VSWITCH

Folgende Schnittstellen sind noch enthalten, werden aber nicht mehr unterstützt:

- CTC (oder virtuelles CTC)
- ESCON
- IP-Netzwerkschnittstelle für IUCV

IPL-Optionen

Für eine LPAR-Installation ist die Option *Load from CD-ROM or Server* (Von CD-ROM oder Server laden) die bevorzugte Methode, den IPL des Installationskernel und der initrd (initial RAM-Disk) auszuführen. Wenn diese Option nicht verfügbar ist und Sie z/VM nicht zur Installation des Systems verwenden können, führen Sie den IPL von einem per Channel angeschlossenen Band aus, das den tapeipl-Kernel, parmfile und initrd enthält. Daher benötigen Sie Zugriff auf eine Bändeinheit (z. B. 3480, 3490 oder 3590).

MicroCode-Ebene, APARs und Korrekturen

Diese Version von SUSE Linux Enterprise Server basiert auf der Aktualisierung des Entwicklungsstreams von IBM DeveloperWorks (http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/development_recommended.html) vom Mai 2008. Die in der Website aufgelisteten Beschränkungen und Voraussetzungen gelten auch für dieses Release von SUSE Linux Enterprise Server, sofern im vorliegenden Handbuch nicht ausdrücklich anders angegeben. Es wird empfohlen, immer den höchsten verfügbaren Service-Level zu verwenden. Erfragen Sie die Mindestanforderungen bei Ihrem IBM-Support.

z/VM

z/VM 5.2

z/VM 5.3

z/VM 5.4

Besprechen Sie die Installationsreihenfolge mit Ihrem IBM-Support, da es eventuell erforderlich ist, die VM APARs vor der Installation der neuen MicroCode-Levels zu aktivieren.

Software

Bei der Installation von SUSE Linux Enterprise Server über nicht auf Linux basierendem NFS oder FTP können Probleme mit NFS- oder FTP-Serversoftware auftreten. Der Windows-Standard-FTP-Server kann Fehler verursachen, daher wird auf diesen Computern generell eine Installation über SMB empfohlen.

Für eine Verbindung zum SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem wird eine der folgenden Methoden vorausgesetzt:

SSH mit Terminalemulation (xterm-kompatibel)

SSH ist ein Unix-Standardwerkzeug, das auf jedem Unix- oder Linux-System vorhanden sein sollte. Für Windows gibt es einen SSH-Client mit dem Namen Putty. Es ist frei benutzbar und verfügbar unter <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>.

VNC-Client

Für Linux ist der VNC-Client `vncviewer` in SUSE Linux Enterprise Server als Teil des `tightvnc`-Pakets inbegriffen. Für Windows ist `tightvnc` ebenfalls erhältlich. Laden Sie es von <http://www.tightvnc.com/> herunter. Verwenden Sie alternativ den VNC Java-Client und einen Java-fähigen Webbrowser.

X-Server

Suchen Sie eine geeignete X-Server-Implementierung auf jedem beliebigen Linux- oder Unix-Arbeitsplatzrechner. Für Windows und Macintosh sind zahlreiche kommerzielle X-Window-Systemumgebungen erhältlich. Einige können als kostenlose Testversionen heruntergeladen werden. Eine Testversion von Mocha X Server von MochaSoft kann unter <http://www.mochasoft.dk/freeware/x11.htm> bezogen werden.

TIPP: Weitere Informationen

Konsultieren Sie die `README`-Datei im Root-Verzeichnis auf DVD 1 Ihres SUSE Linux Enterprise Server, bevor Sie SUSE Linux Enterprise Server auf IBM System z installieren. Diese Datei ergänzt die Informationen des vorliegenden Buchs.

4.1.2 Installationstypen

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die verschiedenen Installationsarten, die mit SUSE Linux Enterprise Server für IBM System z möglich sind. Grundsätzlich gibt es diese beiden Arten der Installation:

LPAR

Installation von SUSE Linux Enterprise Server mit einer logischen Partition (LPAR).

VM (z/VM)

Installation von SUSE Linux Enterprise Server als Gast-Betriebssystem innerhalb von z/VM.

Abhängig vom Modus der Installation (LPAR oder VM) gibt es verschiedene Möglichkeiten zum Start des Installationsvorgangs und Ausführen von IPL für das installierte System.

LPAR

Wenn Sie SUSE Linux Enterprise Server für IBM System z auf einer separaten logischen Partition (LPAR) installieren, lassen Sie zu, dass SUSE Linux Enterprise Server einen bestimmten Teil des physischen Speichers in Ihrem System benutzt. Entscheiden Sie auch, wie viele Prozessoren von SUSE Linux Enterprise Server verwendet werden. In diesem Modus können Sie verschiedene Betriebssysteme gleichzeitig auf Ihrem IBM System z-System betreiben.

z/VM

Die Ausführung von SUSE Linux Enterprise Server für IBM System z in z/VM bedeutet, dass SUSE Linux Enterprise Server ein Gastsystem innerhalb z/VM ist. Ein Vorteil dieses Modus ist, dass Sie von z/VM die volle Kontrolle über SUSE Linux Enterprise Server haben. Dies ist sehr nützlich für Kernel-Entwicklung oder Kernel-basierte Fehlersuche. Es ist auch sehr einfach, Hardware zu Linux-Gästen hinzuzufügen oder von ihnen zu entfernen. Das Anlegen von SUSE Linux Enterprise Server-Gästen ist einfach und Sie können Hunderte von Linux-Instanzen gleichzeitig ausführen.

4.1.3 IPL-Optionen

Dieser Abschnitt bietet die Informationen, die Sie zur Ausführung eines IPL für die erste Installation benötigen. Abhängig von der Art der Installation müssen unterschiedliche Optionen verwendet werden. Die Optionen für ein per Channel angeschlossenes Band, VM-Reader und Laden von CD-ROM oder Server werden behandelt. Die Installation der Softwarepakete, die über das Netzwerk erfolgt, benötigt das IPL-Medium nicht.

ESCON oder FICON attached Tape (Per ESCON oder FICON angeschlossenes Band)

Die Ausführung des IPL von einem per Channel angeschlossenen Band ist auf allen Systemen möglich, die mit einer Bandbibliothek verbunden sind. Die einzige Voraussetzung ist, dass die LPAR, in der installiert (oder z/VM ausgeführt) werden soll, auf die Bändeinheit zugreifen darf. Dazu muss die `IODEVICE`-Anweisung in IOCDs das Attribut `SHARED` oder `PART=<LPARName>` haben.

VM Reader

Übertragen Sie für die Ausführung des IPL von einem VM-Reader zunächst die erforderlichen Dateien in den Reader. Anschließend lassen sich bequem mehrere IPLs ausführen. Dies ist die bevorzugte Methode auf z/VM. Zur Vereinfachung der Administration wird empfohlen, den Benutzer `linuxmnt` anzulegen, der eine Minidisk mit den Dateien und Skripten besitzt, die für IPL benötigt werden. Auf diese Minidisk greifen dann die Linux-Gäste im Nur-Lese-Modus zu.

Von CD/DVD-ROM oder Server laden

Für den IPL-Vorgang auf eine LPAR kann das Kernel-Image entweder direkt vom CD/DVD-ROM-Gerät der SE oder HMC geladen werden oder von jedem fernen System, das über FTP zugänglich ist. Diese Funktion kann von der HMC ausgeführt werden. Für die Installation ist eine Datei mit einer Zuordnung des Speicherorts der Installationsdaten im Dateisystem sowie den Arbeitsspeicherpositionen erforderlich, an die die Daten kopiert werden sollen. Für SUSE Linux Enterprise Server heißt diese Datei `suse.ins`; sie befindet sich im Root-Verzeichnis des Dateisystems auf DVD 1.

Erweitern Sie im linken Navigationsbereich der HMC den Eintrag *Systems Management and Servers* (Systemverwaltung und Server) und wählen Sie das Mainframe-System aus, mit dem Sie arbeiten möchten. Wählen Sie rechts im oberen Inhaltsbereich in der LPAR-Tabelle die LPAR aus, auf der Sie SUSE Linux Enterprise Server booten möchten. Erweitern Sie im Aufgabenbereich den Eintrag *Recovery* (Wiederherstellung) und klicken Sie auf *Load from CD-ROM, DVD, or Server* (Von CD-ROM, DVD oder Server laden).

Wählen Sie *Hardware Management Console CD-ROM/DVD* (CD-ROM/DVD der HMC) oder *FTP Source* (FTP-Quelle) aus. Bei Auswahl der letzteren Option müssen Sie die Adresse oder den Namen des Servers und Ihren Berechtigungsnachweis eingeben. Falls sich die Datei `suse.ins` nicht im Root-Verzeichnis des Servers befindet, müssen Sie den Pfad dieser Datei angeben. Navigieren Sie zum Menü *Select the software to load* (Zu ladende Software auswählen) und wählen Sie dort den Eintrag `suse.ins` aus. Starten Sie die Installation mit *OK*.

Laden von einer per SCSI verbundenen DVD

Zur Ausführung von IPL von einer SCSI-DVD benötigen Sie Zugriff auf einen FCP-Adapter, der mit einem DVD-Laufwerk verbunden ist. Darüber hinaus benötigen Sie Werte wie die WWPN und die LUN vom SCSI-Laufwerk. Weitere Informationen finden Sie unter „IPL von per FCP angeschlossener SCSI-DVD“ (S. 59).

4.1.4 Das IOCDS

Dieser Abschnitt bietet Ihnen die nötige Information zum IOCDS und zu Anpassungen, die notwendig sind, um Netzwerkkarten oder DASDs für mehrere LPARs zugänglich zu machen. Im IOCDS werden die `chpid` und die mit IBM System z verbundenen Gerätetypen definiert. Die Ressourcen können entweder einzelnen LPARs fest zugewiesen oder von mehreren LPARs genutzt werden.

WARNUNG: Gemeinsame Gerätenutzung (DASD)

Geben Sie beschreibbare DASDs nicht für LPARs frei, da dies zu Datenverlust führen kann. Bei der Planung des Setups von SUSE Linux Enterprise Server auf IBM System z sollten Sie auf jeden Fall im Voraus an die Festlegung der notwendigen Ressourcen denken.

Das folgende Beispiel zeigt, wie ein DASD einer speziellen LPAR zugewiesen werden kann. Diese LPAR wird mit `LPAR1` bezeichnet.

Beispiel 4.1 Zuweisen von DASD zu einer LPAR

```
CHPID PATH=FD,TYPE=DSD,SHARED
CNTLUNIT CUNUMBR=FD00,PATH=FD,UNITADD=((00,256)),UNIT=3990-2
IODEVICE ADDRESS=(FD03,1),CUNUMBR=FD00,UNIT=3390,PART=LPAR1
```

Falls Sie DASD unter mehreren LPARs gleichzeitig nutzen wollen, löschen Sie `PART=LPAR1` in der IOCDS Definition. Dies ist sinnvoll aus Gründen der Hochverfügbarkeit oder wenn Sie Daten mit LPARs im Nur-Lese-Zugriff nutzen möchten.

Mehrere Linux-Systeme können dasselbe Netzwerkgerät verwenden, wenn Sie es für mehrere LPARs oder z/VM-Gäste freigeben. Damit reduzieren Sie die Anzahl der Netzwerkgeräte, die dem Linux-System bereitgestellt werden müssen. Andererseits kann es vorteilhaft sein, einem Linux-System mehrere Netzwerkgeräte zuzuweisen, damit es beim Ausfall einer Verbindung weiterhin verfügbar ist.

Netzwerkkarten wie OSA-Express können in zwei verschiedenen Modi verwendet werden. Diese Modi sind als QDIO und non-QDIO bekannt. Definieren Sie diese Modi im IOCDs mithilfe der Anweisung `TYPE`. QDIO ist wesentlich schneller als non-QDIO, allerdings verwendet es drei Geräteadressen (gegenüber non-QDIO mit zweien). Bedenken Sie die begrenzte Anzahl von Geräteadressen, wenn Sie die Einrichtung Ihrer IBM System z-Linux-Umgebung planen.

Beispiel 4.2 *Gemeinsame Nutzung der OSA Express-Karte für mehrere LPARs (non-qdio) auf z9*

```
CHPID PATH=(FE), SHARED, PARTITION=((LPAR1, LPAR2)), TYPE=OSE
CNTLUNIT CUNUMBR=FE00, PATH=(FE), UNIT=OSA
IODEVICE ADDRESS=(FE00, 016), CUNUMBR=(FE00), UNIT=OSA
IODEVICE ADDRESS=(FEFE, 001), CUNUMBR=(FE00), UNIT=OSAD
```

Beispiel 4.3 *Gemeinsame Nutzung der OSA Express-Karte für mehrere LPARs (qdio) auf z9*

```
CHPID PATH=(FE), SHARED, PARTITION=((LPAR1, LPAR2)), TYPE=OSD
CNTLUNIT CUNUMBR=FE00, PATH=(FE), UNIT=OSA
IODEVICE ADDRESS=(FE00, 016), CUNUMBR=(FE00), UNIT=OSA
IODEVICE ADDRESS=(FEFE, 001), CUNUMBR=(FE00), UNIT=OSAD
```

4.2 Vorbereitung der Installation

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie die Daten für die Installation verfügbar machen, wie SUSE Linux Enterprise Server mit verschiedenen Methoden installiert und IPL für das SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem vorbereitet und verwendet wird. Darüber hinaus erhalten Sie Informationen zur Konfiguration der Netzwerkinstallation.

4.2.1 Bereitstellen der Installationsdaten

Dieser Abschnitt enthält detaillierte Informationen zur Bereitstellung der SUSE Linux Enterprise Server-Installationsdaten für IBM System z. Je nach Computer- und Systemumgebung treffen Sie eine Auswahl zwischen der NFS- oder FTP-Installation. Wenn Sie in Ihrer Umgebung Microsoft Windows-Arbeitsplatzrechner ausführen, können Sie auch das Windows-Netzwerk (einschließlich des SMB-Protokolls) für die Installation von SUSE Linux Enterprise Server auf IBM System z verwenden.

TIPP: IPL von DVD

Seit Service Pack 1 von SUSE Linux Enterprise Server Version 10 kann IPL von DVD ausgeführt und die DVD als Installationsmedium verwendet werden. Dies ist besonders praktisch, wenn Beschränkungen für das Einrichten eines Installationservers bestehen, der Installationsmedien über das Netzwerk bereitstellt. Voraussetzung ist ein per FCP angeschlossenes SCSI-DVD-Laufwerk.

ANMERKUNG: Keine Installation „Von Festplatte“

Es ist nicht möglich, von einer Festplatte zu installieren, indem der Inhalt der DVD auf eine Partition auf einem DASD kopiert wird.

Verwenden eines Linux-Arbeitsplatzrechners oder einer SUSE Linux Enterprise Server-DVD

Wenn Sie in Ihrer Computer-Umgebung einen Linux-Arbeitsplatzrechner ausführen, stellen Sie hierüber die Installationsdaten für den Installationsvorgang für IBM System z mit NFS oder FTP bereit. Wenn der Linux-Arbeitsplatzrechner unter SUSE Linux Enterprise Server ausgeführt wird, können Sie einen Installationsserver (NFS oder FTP) über das YaST-Modul *Installationsserver* einrichten, wie unter Abschnitt 14.2.1, „Einrichten eines Installationservers mithilfe von YaST“ (S. 248) beschrieben.

Über NFS

Die Installationsmedien werden über NFS (Network File System) verfügbar gemacht.

WICHTIG: Export eingehängter Geräte über NFS

Durch das Exportieren des Dateisystem-Root (/) werden eingehängte Geräte (z. B. DVD) nicht automatisch exportiert. Der Einhängpunkt muss in `/etc/exports` explizit angegeben werden:

```
/media/dvd *(ro)
```

Führen Sie nach der Änderung dieser Datei den Neustart des NFS-Servers mit dem Kommando `rcnfsserver restart` durch.

Über FTP

Das Einrichten eines FTP-Servers auf einem Linux-System umfasst die Installation der Serversoftware (z. B. `wuftp` oder `proftpd`) sowie mögliche weitere Konfigurationsaufgaben. Mit YaST gestaltet sich der Installationsschritt ganz einfach: Wählen Sie das zu installierende Paket aus und starten Sie die Installation. Überspringen Sie die Konfiguration des FTP-Servers, wenn für die Installation kein anonymes FTP (File Transfer Protocol) verwendet werden soll. Führen Sie stattdessen eine FTP-Anmeldung mit gültigem Benutzernamen und Passwort durch. Im Bedarfsfall kann ausschließlich für diese Aufgabe ein Benutzerkonto erstellt werden. Der FTP-Daemon muss nicht manuell gestartet werden. Wenn eine FTP-Verbindung angefordert wird, kann er mit „`inetd`“ gestartet werden. Geben Sie zur Aktivierung der neuen Einstellungen `rcinetd restart` oder `rcxinetd restart` ein.

SUSE Linux Enterprise Server auf DVD

DVD 1 von SUSE Linux Enterprise Server für IBM System z enthält ein boot-fähiges Linux-Image für Intel-basierte Arbeitsplatzrechner sowie ein Image für System z.

Booten Sie für Intel-basierte Arbeitsplatzrechner von dieser DVD, beantworten Sie die Fragen hinsichtlich bevorzugter Sprache und Tastaturbelegung und wählen Sie dann *Start rescue system* (Rettungssystem starten) aus. Hierfür sind mindestens 64 MB RAM erforderlich. Festplattenspeicher wird nicht benötigt, da sich das gesamte Rettungssystem im RAM (Random Access Memory) des Arbeitsplatzrechners befindet. Dieser Ansatz setzt ausreichend Erfahrung mit Linux und Netzwerken voraus, da die Netzwerkfunktionen des Arbeitsplatzrechners manuell eingerichtet werden müssen.

Führen Sie unter System z, für Ihren LPAR/VM-Gast IPL von dieser DVD aus, wie in „IPL von per FCP angeschlossener SCSI-DVD“ (S. 59) beschrieben. Nach der Eingabe Ihrer Netzwerkparameter behandelt das Installationssystem die DVD als Quelle der Installationsdaten. Da an System z kein X11-fähiges Terminal direkt angeschlossen werden kann, wählen Sie zwischen VNC- und SSH-Installation. SSH bietet auch eine grafische Installation durch Tunneling der X-Verbindung über SSH mit `ssh -X`.

Mit einer Microsoft Windows-Arbeitsstation

Wenn in Ihrem Netzwerk eine Microsoft Windows-Arbeitsstation verfügbar ist, verwenden Sie diesen Computer zur Bereitstellung der Installationsmedien. Am einfachsten lässt sich dies mithilfe des SMB-(Server Message Block-)Protokolls bewerkstelligen,

das bereits in das Windows-Betriebssystem integriert ist. Aktivieren Sie in jedem Fall *SMB über TCP/IP*, da hierdurch die Verkapselung von SMB-Paketen in TCP/IP-(Transmission Control Protocol/Internet Protocol-)Pakete ermöglicht wird. Detaillierte Informationen finden Sie in der Windows-Online-Hilfe bzw. in anderen Windows-Dokumentationen, die sich auf Netzwerke beziehen. Sie können auch FTP (File Transfer Protocol) verwenden. Auch hierfür ist Drittanbieter-Software für Windows erforderlich.

Mit SMB

Wenn Sie die Installationsmedien über SMB bereitstellen möchten, legen Sie einfach die SUSE Linux Enterprise Server-DVD 1 in das DVD-Laufwerk der Windows-Arbeitsstation ein. Erstellen Sie dann unter Verwendung des Laufwerksbuchstabens des DVD-ROM-Laufwerks eine neue Freigabe und stellen Sie sie für sämtliche Benutzer im Netzwerk bereit.

TIPP: SMB-Installationspfad für YaST

In der `README`-Datei im obersten Verzeichnis von DVD 1 finden Sie detaillierte Informationen zur Syntax des Installationspfads für YaST.

Mit NFS

Ziehen Sie die im Lieferumfang des Drittanbieter-Produkts enthaltene Dokumentation zurate, mit dem NFS-Serverdienste für Ihre Windows-Arbeitsstation aktiviert werden. Das DVD-ROM-Laufwerk, in dem sich die SUSE Linux Enterprise Server-DVDs befinden, muss im verfügbaren NFS-Pfad enthalten sein.

Mit FTP

Ziehen Sie die im Lieferumfang des Drittanbieter-Produkts enthaltene Dokumentation zurate, mit dem FTP-Serverdienste auf Ihrer Windows-Arbeitsstation aktiviert werden. Das DVD-ROM-Laufwerk, in dem sich die SUSE Linux Enterprise Server-DVDs befinden, muss im verfügbaren FTP-Pfad enthalten sein.

Der in einigen Versionen von Microsoft Windows enthaltene FTP-Server implementiert lediglich eine Teilmenge des FTP-Kommandosatzes und ist für die Bereitstellung der Installationsdaten nicht geeignet. Andere Produkte, beispielsweise der FTP-Server von

Hummingbird Exceed bzw. WAR-FTPD, funktionieren Berichten zufolge ordnungsgemäß.

Verwenden eines per FCP angeschlossenen SCSI-DVD-Laufwerks

Nachdem Sie den IPL-Vorgang, wie in „Laden von einer per SCSI verbundenen DVD“ (S. 50) beschrieben, durchgeführt haben, verwendet das Installationssystem die DVD als Installationsmedium. In diesem Fall benötigen Sie die Installationsmedien nicht auf einem FTP-, NFS- oder SMB-Server. Jedoch benötigen Sie die Netzwerkkonfigurationsdaten für Ihren SUSE Linux Enterprise Server, da Sie das Netzwerk während der Installation zur Ausführung einer grafischen Installation per VNC oder X-Tunneling durch SSH einrichten müssen.

4.2.2 Installationstypen

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen dazu, welche Schritte zur Installation von SUSE Linux Enterprise Server in den einzelnen Installationsmodi durchgeführt werden müssen und wo sich die entsprechenden Informationen befinden. Halten Sie sich nach Abschluss der in den vorherigen Kapiteln erwähnten Vorbereitungsschritten an den Installationsüberblick des gewünschten Installationsmodus, um SUSE Linux Enterprise Server auf Ihrem System zu installieren.

Wie in Abschnitt 4.2.1, „Bereitstellen der Installationsdaten“ (S. 51) beschrieben, gibt es zwei unterschiedliche Installationsmodi für Linux auf IBM System z:

- LPAR-Installation
- z/VM-Installation

Prozedur 4.1 *Überblick über die LPAR-Installation*

- 1 Bereiten Sie die für die Installation benötigten Geräte vor. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „LPAR-Installation“ (S. 56).
- 2 Führen Sie den IPL-(Initial Program Load-)Vorgang für das Installationssystem durch. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „LPAR-Installation“ (S. 59).
- 3 Konfigurieren Sie das Netzwerk. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abschnitt 4.2.5, „Netzwerkkonfiguration“ (S. 65).

- 4 Stellen Sie eine Verbindung zum SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem her. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abschnitt 4.2.6, „Herstellen der Verbindung mit dem SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem“ (S. 68).
- 5 Starten Sie die Installation mit YaST und führen Sie den IPL-Vorgang für das installierte System durch. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99).

Prozedur 4.2 *Installationsüberblick über die z/VM-Installation*

- 1 Bereiten Sie die für die Installation benötigten Geräte vor. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „z/VM-Installation“ (S. 57).
- 2 Führen Sie den IPL-(Initial Program Load-)Vorgang für das Installationssystem durch. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „z/VM-Installation“ (S. 61).
- 3 Konfigurieren Sie das Netzwerk. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „z/VM-Installation“ (S. 66).
- 4 Stellen Sie eine Verbindung zum SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem her. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abschnitt 4.2.6, „Herstellen der Verbindung mit dem SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem“ (S. 68).
- 5 Starten Sie die Installation mit YaST und führen Sie den IPL-Vorgang für das installierte System durch. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99).

4.2.3 Vorbereitung des IPL-Vorgangs des SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystems

LPAR-Installation

Konfigurieren Sie Ihr IBM System z-System so, dass der Start im ESA/S390- oder Nur-LINUX-Modus erfolgt (mit entsprechendem Aktivierungsprofil und IOCDs). Ziehen Sie für weitere Informationen hierzu die IBM-Dokumentation zurate.

IOCDs: Anschließen und Konfigurieren von Geräten

Für eine SUSE Linux Enterprise Server-Installation sind mindestens zwei Geräte erforderlich: ein DASD (Direct Access Storage Device) und ein Gerät für die Netzwerkverbindung. Wenn der IPL-Vorgang vom Band aus durchgeführt werden soll, sollte zudem der Zugriff auf ein Bandmedium möglich sein. Geräte werden im IOCDs (Input Output Configuration Data Set) konfiguriert und einer LPAR (Logical Partition) hinzugefügt. In diesem Beispiel werden ein DASD, ein OSA-2-Netzwerkgerät sowie ein Bandmedium für LPAR Z1 definiert. Weitere Informationen zur Einrichtung von IOCDs für Linux finden Sie in der IBM-Hardwareokumentation Ihres Computers.

Beispiel 4.4 Beispiel-IOCDs

```
CHPID PATH=(CSS(0),FD),PCHID=120,TYPE=FC
CHPID PATH=(CSS(0),FE),PCHID=320,TYPE=OSD
CHPID PATH=(CSS(0),10),PCHID=3A0,TYPE=CNC

CNTRLUNIT CUNUMBR=FD00,PATH=((CSS(0),FD)),UNITADD=((00,1)),UNIT=2105
IODEVICE ADDRESS=(FD00,1),CUNUMBR=(FD00),UNIT=3390B,UNITADD=00

CNTRLUNIT CUNUMBR=FE20,PATH=((CSS(0),FE)),UNIT=OSA
IODEVICE ADDRESS=(FE20,1),CUNUMBR=(FE20),UNIT=OSA
IODEVICE ADDRESS=(FEFE,1),CUNUMBR=(FE20),UNIT=OSAD

CNTRLUNIT CUNUMBR=100A,PATH=((CSS(0),10)),UNIT=3480,UNITADD=((0A,1))
IODEVICE ADDRESS=(100A,1),CUNUMBR=(100A),UNIT=3480,UNITADD=00
```

Fahren Sie mit „LPAR-Installation“ (S. 59) fort.

z/VM-Installation

Hinzufügen eines Linux-Guest-Benutzers

Zunächst werden ein oder mehrere DASDs im System hinzugefügt, zur Verwendung durch den Linux-Guest-Benutzer in z/VM. Dann wird ein neuer Benutzer in z/VM erstellt. Das Beispiel zeigt ein Verzeichnis für Benutzer LINUX1 mit Passwort LINPWD, 256 MB Speicher (auf maximal 1024 MB erweiterbar), 32 MB erweitertes RAM (XSTORE), einigen Minidisks (MDISK), zwei CPUs und einem OSA-QDIO-Gerät.

TIPP: Zuweisen von Speicher für z/VM-Guest-Benutzer

Wenn Sie einem z/VM-Guest-Benutzer Speicher zuweisen, vergewissern Sie sich, dass die Speichergröße auf die Anforderungen des bevorzugten Installati-

onstyps abgestimmt ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Arbeitsspeicheranforderungen“ (S. 44). Um die Arbeitsspeichergröße auf 512 MB einzustellen, verwenden Sie das Kommando `CP DEFINE STORAGE 512M`. Setzen Sie nach dem Abschluss der Installation die Arbeitsspeichergröße auf den gewünschten Wert zurück.

Beispiel 4.5 *Konfiguration eines z/VM-Verzeichnisses*

```
USER LINUX1 LINPWD 256M 1024M G
*
* LINUX1
*
* This VM Linux guest has two CPUs defined.

CPU 01 CPUID 111111
CPU 02 CPUID 111222
IPL CMS PARM AUTOCR
IUCV ANY
IUCV ALLOW
MACH ESA 10
OPTION MAINTCCW RMCHINFO
SHARE RELATIVE 2000
XSTORE 32M
CONSOLE 01C0 3270 A
SPOOL 000C 2540 READER *
SPOOL 000D 2540 PUNCH A
SPOOL 000E 3203 A
* OSA QDIO DEVICE DEFINITIONS
DEDICATE 9A0 9A0
DEDICATE 9A1 9A1
DEDICATE 9A2 9A2
*
LINK MAINT 0190 0190 RR
LINK MAINT 019E 019E RR
LINK MAINT 019D 019D RR
* MINIDISK DEFINITIONS
MDISK 201 3390 0001 0050 DASD40 MR ONE4ME TWO4ME THR4ME
MDISK 150 3390 0052 0200 DASD40 MR ONE4ME TWO4ME THR4ME
MDISK 151 3390 0253 2800 DASD40 MR ONE4ME TWO4ME THR4ME
```

In diesem Beispiel wird Minidisk 201 als Home-Disk des Guest-Benutzers verwendet. Minidisk 150 mit 200 Zylindern ist das Linux-Auslagerungsgerät. Auf Disk 151 mit 2800 Zylindern wird die Linux-Installation verwaltet.

Fügen Sie nun (als Benutzer MAINT) den Guest-Benutzer mit `DIRM FOR LINUX1 ADD` dem Benutzerverzeichnis hinzu. Geben Sie den Namen des Guest-Benutzers ein (LINUX1) und drücken Sie F5. Verwenden Sie zur Einrichtung der Umgebung des Benutzers Folgendes:


```
DIRM DIRECT
DIRM USER WITHPASS
```

Das letzte Kommando gibt eine Reader-Dateinummer zurück Diese Nummer wird für den nächsten Befehl benötigt:

```
RECEIVE <number> USER DIRECT A (REPL)
```

Weisen Sie dem Guest-Benutzer die Verzeichnisse mit `DISKMAP USER DIRECT A` zu. Sie können sich nun als Guest-Benutzer `LINUX1` anmelden.

Wenn die Option `dirmaint` nicht verfügbar ist, konsultieren Sie die IBM-Dokumentation dazu, wie dieser Benutzer eingerichtet wird.

Fahren Sie mit „z/VM-Installation“ (S. 61) fort.

4.2.4 IPLing-Vorgang für das SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem

LPAR-Installation

Der IPL-Vorgang für SUSE Linux Enterprise Server in eine LPAR kann auf unterschiedliche Weise vorgenommen werden. Die bevorzugte Vorgehensweise ist die Funktion *Load from CD-ROM or server* von SE bzw. HMC.

IPL von DVD-ROM

Markieren Sie die LPAR für die Installation und wählen Sie *Load from CD-ROM or server* aus. Lassen Sie das Feld für den Dateispeicherort frei oder geben Sie den Pfad zum root-Verzeichnis der ersten DVD-ROM ein und wählen Sie die Option zum Fortfahren aus. Aktivieren Sie in der daraufhin angezeigten Liste mit Optionen die Standardauswahl. In den Kernel-Boot-Meldungen sollte nun *Operating system messages* angezeigt werden.

IPL von per FCP angeschlossener SCSI-DVD

Sie können den *Load*-Vorgang verwenden, indem Sie *SCSI* als *Ladetyp* für IPL von SCSI auswählen. Geben Sie den WWPN (Worldwide Port Name) und die LUN (Logical unit number) ein, die Ihre SCSI-Bridge oder Ihr SCSI-Speicher bereitstellt (16 Stellen –

unterdrücken Sie auf keinen Fall die angehängten Nullen). Die Boot-Programmauswahl muss 2 sein. Verwenden Sie Ihren FCP-Adapter als *Ladeadresse* und führen Sie einen IPL-Vorgang durch.

IPL von verbundenem ESCON- oder FICON-Band

Wenn der IPL-Vorgang von DVD nicht möglich ist, erstellen Sie ein Band mit Kanalverbindung, von dem aus der IPL-Vorgang des SUSE Linux Enterprise Server-Installations-Image durchgeführt werden kann. Verwenden Sie in SE bzw. HMC die Schaltfläche *LOAD* und geben Sie die Adresse des Bandmediums als Ladeadresse an, um den IPL-Vorgang des SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystems durchzuführen.

Es gibt mehrere Methoden zur Erstellung eines IPL-fähigen Bands. Eine besteht darin, die Dateien zu kopieren:

```
/boot/s390x/tapeipl.ikr  
/boot/s390x/parmfile  
/boot/s390x/initrd
```

als Binärdateien von DVD 1 (z. B. mit FTP von einem Linux-Arbeitsplatzrechner aus).

Benennen Sie sie

```
SLES11 IMAGE  
SLES11 PARM  
SLES11 INITRD
```

um sie mit der REXX (REstructured eXtended eXecutor Language) aus dem Beispiel auf Band zu schreiben.

WICHTIG: Übertragen von Binärdateien mit FTP

Laden Sie die Dateien nicht als `fixed 80` herauf. Speichern Sie sie als `fixed 1024`. Verwenden Sie das FTP-Kommando `locsite fix 1024`.

Beispiel 4.6 *REXX-Skript zur Erstellung eines IPL-fähigen Bands*

```
'REWIND 181'  
'FILEDEF IN1 DISK' SLES11 IMAGE A  
'FILEDEF IN2 DISK' SLES11 PARM A  
'FILEDEF IN3 DISK' SLES11 INITRD A  
'FILEDEF OUT TAP1 (RECFM F BLOCK 1024 LRECL 1024 PERM'  
say 'Writing: ' left(file1,23)  
'MOVEFILE IN1 OUT'  
say 'Writing: ' left(file2,23)  
'MOVEFILE IN2 OUT'  
say 'Writing: ' left(file3,23)  
'MOVEFILE IN3 OUT'  
say 'Done.'  
'REWIND 181'  
exit
```

Das Band in diesem Skript wird als 181 hinzugefügt. Passen Sie das Skript an Ihre Anforderungen an.

z/VM-Installation

Dieser Abschnitt befasst sich mit dem IPL-Vorgang des Installationssystems zur Installation von SUSE Linux Enterprise Server für IBM System z auf einem z/VM-(zSeries/Virtual Machine-)System.

IPL vom z/VM-Reader

Sie benötigen eine funktionierende TCP/IP-Verbindung und ein FTP-Clientprogramm in Ihrem neu definierten z/VM-Gast, um das Installationssystem per FTP zu übertragen. Die TCP/IP-Einrichtung für z/VM würde den Rahmen dieses Handbuchs sprengen. Ziehen Sie die entsprechende IBM-Dokumentation zurate.

Melden Sie sich für den IPL-Vorgang als z/VM-Linux-Guest-Benutzer an. Stellen Sie den Inhalt des Verzeichnisses `/boot/s390x` auf DVD 1 von SUSE Linux Enterprise Server für IBM System z über FTP in Ihrem Netzwerk bereit. Aus diesem Verzeichnis benötigen Sie die Dateien `vmrdr.ikr`, `initrd`, `parmfile` und `sles11.exec`. Übertragen Sie die Dateien mit einer festen Blockgröße von 80 Zeichen. Geben Sie die Größe mithilfe des FTP-Kommandos `locsite fix 80 an.vmrdr.ikr` (der Linux-Kernel) und `initrd` (das Installations-Image) müssen in jedem Fall als Binärdateien kopiert werden, Sie sollten folglich den `binary`-Übertragungsmodus verwenden. `parmfile` und `sles11.exec` müssen im ASCII-Modus übertragen werden.

Aus dem Beispiel gehen die erforderlichen Schritte hervor. In diesem Beispiel ist der Zugriff auf die erforderlichen Dateien von einem FTP-Server mit IP-Adresse 192.168.0.3 möglich; die Anmeldung erfolgt mit `lininst`. Diese Angabe kann je nach Netzwerk variieren.

Beispiel 4.7 Übertragen der Binärdateien über FTP

```
FTP 192.168.0.3
VM TCP/IP FTP Level 530
Connecting to 192.168.0.3, port 21
220 ftpserver FTP server (Version wu-2.4.2-academ[BETA-18] (1)
Thu Feb 11 16:09:02 GMT 2010) ready.
USER
lininst
331 Password required for lininst
PASS
*****
230 User lininst logged in.
Command:
binary
200 Type set to I
Command:
locsite fix 80
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/vmrdr.ikr sles11.image
200 PORT Command successful
150 Opening BINARY mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/vmrdr.ikr
(6757376 bytes)
226 Transfer complete.
6757376 bytes transferred in 8.826 seconds.
Transfer rate 766.70 Kbytes/sec.
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/initrd sles11.initrd
200 PORT Command successful
150 Opening BINARY mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/initrd
(12654815 bytes)
226 Transfer complete.
12194534 bytes transferred in 16.520 seconds.
Transfer rate 766.70 Kbytes/sec.
Command:
ascii
200 Type set to A
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/parmfile sles11.parmfile
150 Opening ASCII mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/parmfile
(71 bytes)
226 Transfer complete.
71 bytes transferred in 0.092 seconds.
Transfer rate 0.71 Kbytes/sec.
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/sles11.exec sles11.exec
150 Opening ASCII mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/sles11.exec
(891 bytes)
226 Transfer complete.
891 bytes transferred in 0.097 seconds.
Transfer rate 0.89 Kbytes/sec.
Command:
quit
```

Verwenden Sie das soeben heruntergeladene REXX-Skript `sles11.exec`, um den IPL-Vorgang für das Linux-Installationssystem auszuführen. Mit diesem Skript werden Kernel, `parmfile` sowie der anfängliche RAM-Datenträger für den IPL-Vorgang in den Reader geladen.

Beispiel 4.8 *SLES11 EXEC*

```
/* REXX LOAD EXEC FOR SUSE LINUX S/390 VM GUESTS      */
/* LOADS SUSE LINUX S/390 FILES INTO READER          */
SAY ''
SAY 'LOADING SLES11 FILES INTO READER... '
'CP CLOSE RDR'
'PURGE RDR ALL'
'SPOOL PUNCH * RDR'
'PUNCH SLES11 IMAGE A (NOH'
'PUNCH SLES11 PARMFILE A (NOH'
'PUNCH SLES11 INITRD A (NOH'
'I 00C'
```

Mit diesem Skript können Sie den IPL-Vorgang für das SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem mit dem Kommando `sles11` ausführen. Daraufhin wird der Linux-Kernel gestartet und gibt eine Boot-Meldung aus.

Fahren Sie zur weiteren Installation mit „z/VM-Installation“ (S. 66) fort.

IPL von per FCP angeschlossener SCSI-DVD

Bereiten Sie für die Ausführung des IPL-Vorgangs in z/VM den SCSI-IPL-Vorgang mithilfe des Parameters `SET LOADDEV` vor:

```
SET LOADDEV PORTNAME 200400E8 00D74E00 LUN 00020000 00000000 BOOT 2
```

Führen Sie nach der Festlegung des `LOADDEV`-Parameters mit den entsprechenden Werten den IPL-Vorgang Ihres FCP-Parameters durch, z. B.:

```
IPL FC00
```

Fahren Sie zur weiteren Installation mit „z/VM-Installation“ (S. 66) fort.

IPL von angeschlossenem ESCON- oder FICON-Band

Wenn der IPL-Vorgang über einen z/VM-Reader nicht möglich ist, erstellen Sie ein Band mit Kanalverbindung, von dem aus der IPL-Vorgang des SUSE Linux Enterprise Server-Installations-Image durchgeführt werden kann. Anleitungen finden Sie unter „IPL von verbundenem ESCON- oder FICON-Band“ (S. 60).

Fahren Sie zur weiteren Installation mit „z/VM-Installation“ (S. 66) fort.

4.2.5 Netzwerkkonfiguration

Warten Sie, bis der Kernel seine Startroutinen abgeschlossen hat. Wenn Sie die Installation im Basismodus oder in einer LPAR vornehmen, rufen Sie in HMC bzw. SE *Operating System Messages* auf.

Wählen Sie zunächst *Start Installation or System* im Linuxrc-Hauptmenü und dann *Start Installation or Update*, um den Installationsvorgang zu starten. Wählen Sie *Netzwerk* als Ihr Installationsmedium und danach den Netzwerkprotokolltyp aus, den Sie zur Installation verwenden möchten. Abschnitt 4.2.1, „Bereitstellen der Installationsdaten“ (S. 51) beschreibt, wie die Installationsdaten für die unterschiedlichen Arten von Netzwerkverbindungen bereitgestellt werden. Zurzeit werden *FTP*, *HTTP*, *NFS* und *SMB/CIFS* (Windows-Dateifreigabe) unterstützt.

Richten Sie nun das Netzwerkgerät ein, das die Installationsdaten empfangen soll: *OSA-2 or OSA Express* bzw. *HiperSockets*. Folgende Netzwerkadapter sind nach wie vor verfügbar und einsatzbereit, werden jedoch nicht mehr unterstützt: CTC, ESCON, IUCV. Wählen Sie anschließend die CCW-Bus-Schnittstelle und das physische Medium (*Ethernet*). Daraufhin wird der entsprechende Treiber installiert und die entsprechenden Kernel-Meldungen werden eingeblendet.

Im Rahmen der weiteren Installation zeigt Linuxrc eine Liste potenziell einsatzfähiger Lese-, Schreib- und ggf. Datenkanäle an. Nachdem Sie die Adresse für die einzelnen Kanäle eingegeben haben, müssen Sie möglicherweise noch weitere Angaben machen, beispielsweise den Portnamen für OSA-Ethernet-Karten.

Bestimmen Sie als Nächstes, ob die automatische DHCP-(Dynamic Host Configuration Protocol-)Konfiguration für die Einrichtung der Netzwerkschnittstellenparameter verwendet werden soll. Da DHCP nur auf einigen Geräten eingesetzt werden kann und eine spezielle Hardwarekonfiguration vorgenommen werden muss, empfiehlt sich in diesem Fall mit größter Wahrscheinlichkeit die Auswahl von *NEIN*. In diesem Fall werden Sie zur Eingabe der Netzwerkparameter Ihres Installationsnetzwerkgeräts aufgefordert:

- IP-Adresse des zu installierenden Systems
- entsprechende Netzwerkmaske

- IP-Adresse eines Gateways zur Verbindung mit dem Server
- IP-Adresse Ihres Domain Name Server (DNS)

Bei Verwendung einer OSA Express Network Card werden Sie nun aufgefordert, eine *relative Portnummer* einzugeben. Diese wurde zur Unterstützung der neuen OSA Express 3 Network-Geräte mit zwei Ports hinzugefügt. Wenn Sie kein OSA Express 3-Gerät verwenden, geben Sie 0 ein. OSA Express-Karten besitzen auch die Option, in einem Modus mit „Unterstützung von OSI-Schicht 2“ oder im älteren, gängigeren Modus für „Schicht 3“ ausgeführt zu werden. Der Kartenmodus beeinflusst alle Systeme, die das Gerät gemeinsam nutzen, einschließlich Systeme auf anderen LPARs. Geben Sie im Zweifelsfall 2 an, um Kompatibilität mit dem Standardmodus zu erreichen, den andere Betriebssysteme wie z/VM und z/OS verwenden. Erfragen Sie weitere Informationen zu diesen Optionen bei Ihrem Hardware-Administrator.

z/VM-Installation

Nachdem der Kernel seine Startroutinen abgeschlossen hat, beantworten Sie einige Fragen zur Netzwerkeinrichtung. Wählen Sie zunächst die zu verwendende Netzwerkverbindung aus: OSA Express oder HiperSockets. Bei dieser Beispielinstallation wird OSA Express verwendet.

Das System zeigt nun eine mögliche OSA-Konfiguration an. Wählen Sie zunächst, ob QDIO oder LCS OSA verwendet werden soll. Wählen Sie dann das physische Medium aus, das verwendet werden soll, und geben Sie die Geräteadresse ein. Wenn Sie bei der Einrichtung anders vorgehen möchten, geben Sie die Geräteadresse des OSA-Lese-Kanals (in diesem Beispiel 0.0.0700), dann die Adresse des OSA-Schreib-Kanals (0.0.0701) und des OSA-Steuer-Kanals (0.0.0702) ein. Geben Sie nach den Kanälen den Namen des Ports ein, mit dem die OSA-Karte verbunden ist.

SUSE Linux Enterprise Server versucht nun, das Netzwerkmodul zu laden, indem es eine Parameterzeile mit den bereitgestellten Informationen erstellt; danach werden alle geladenen Module angezeigt. Wenn die Ausgabe der folgenden gleicht, war das Laden erfolgreich:

Beispiel 4.9 Treiberparameter für das Netzwerkgerät

```
(portname YSW2)
(Port 0)
qdio: 0.0.0702 OSA on SC 3 using AI:1 QEBSM:0 PCI:1 TDD:1 SIGA:RW AO
qeth.736dae: 0.0.0700: Device is a Guest LAN QDIO card (level: V540)
with link type GuestLAN QDIO (portname: YSW2)
qeth.47953b: 0.0.0700: Hardware IP fragmentation not supported on eth0
qeth.066069: 0.0.0700: Inbound source MAC-address not supported on eth0
qeth.d7fdb4: 0.0.0700: VLAN enabled
qeth.e90c78: 0.0.0700: Multicast enabled
qeth.5a9d02: 0.0.0700: IPV6 enabled
qeth.184d8a: 0.0.0700: Broadcast enabled
qeth.dac2aa: 0.0.0700: Using SW checksumming on eth0.
qeth.9c4c89: 0.0.0700: Outbound TSO not supported on eth0
```

Geben Sie nun Ihre IP-Adresse, die Netzmaske sowie das standardmäßige Gateway ein. Geben Sie bei einer Installation über iucv oder ctc zusätzliche Informationen wie die Peer-Adresse (für einen Punkt-zu-Punkt-Adapter) oder den Portnamen ein.

Abschließend werden die IP-Adresse des DNS-Servers sowie die Größe der Maximum Transmission Unit (MTU) erfragt. Die MTU-Größe sollte stets der Größe entsprechen, die von dem Netzwerk verwendet wird, mit dem die Verbindung aufgebaut wird.

Nun wird eine Zusammenfassung angezeigt. Bestätigen Sie die Richtigkeit Ihrer Eingabe. Bevor das Netzwerk gestartet wird, geben Sie ein Passwort ein, das nur während der Installation Gültigkeit hat. Nachdem Sie den IPL-Vorgang für das installierte System durchgeführt haben, geben Sie das *tatsächliche* Root-Passwort ein.

Nachdem nun alle grundlegenden Parameter eingerichtet sind, wird das Netzwerk gestartet. Überprüfen Sie die Ausgabe von ifconfig; hier sollten zwei Einträge enthalten sein: Eine loopback-(lo-)Verbindung und eine Verbindung (eth0, ctc0, escon0, iucv0 oder hsi0) mit den richtigen Einstellungen.

Beispiel 4.10 Beispiel-ifconfig

```
/sbin/ifconfig eth0 :
Link encap:Ethernet HWaddr 02:00:01:00:00:27
  inet addr:192.168.0.1 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
  inet6 addr: fe80::200:100:100:27/64 Scope:Link
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1492 Metric:1
RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:0 (0.0 Mb) TX bytes:0 (0.0 Mb)
```

4.2.6 Herstellen der Verbindung mit dem SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem

Nach der Einrichtung Ihrer Netzwerkverbindung werden Sie von Linuxrc zur Eingabe von Details zu der Installationsquelle aufgefordert, die Sie zu einem früheren Zeitpunkt ausgewählt haben: Hierbei kann es sich beispielsweise um die IP-Adresse des Servers und das Verzeichnis handeln, in dem sich die Daten befinden.

Abschließend müssen Sie angeben, mit welcher Art von Anzeige Sie die Installationsprozedur steuern möchten. Zur Auswahl stehen `X11` (X Window-System), `VNC` (Virtual Network Computing-Protokoll), `SSH` (Textmodus bzw. X11-Installation über Secure Shell) und `ASCII Console` (ASCII-Konsole).

Bei der Auswahl der letzten Option `ASCII Console` (ASCII-Konsole) wird YaST im Textmodus gestartet und Sie können die Installation direkt in Ihrem Terminal durchführen. Anleitungen finden Sie hier: Kapitel 3, *YaST im Textmodus* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

ANMERKUNG: Terminalemulation für die ASCII-Konsole

Für die Zusammenarbeit mit YaST im Textmodus ist die Ausführung in einem Terminal mit VT220/Linux-Emulation (auch als `ASCII Console` (ASCII-Konsole) bezeichnet) erforderlich. In einem 3270-Terminal kann YaST beispielsweise nicht verwendet werden.

Initiieren der Installation für VNC

- 1 Nach Auswahl der Installationsoption `VNC` wird der VNC-Server gestartet. Aus einem kurzen Hinweis auf der Konsole geht hervor, welche IP-Adresse und Display-Nummer für eine Verbindung mit `vncviewer` erforderlich sind. Alternativ wird eine URL (Uniform Resource Locator) angegeben, die Sie in Ihrem Java-fähigen Browser eingeben und so eine Verbindung zum Installationssystem herstellen können.
- 2 Starten Sie auf Ihrem Clientsystem eine VNC-Clientanwendung. Sie können entweder `vncviewer` oder den VNC-Java-Client und einen Java-fähigen Webbrowser verwenden.

- 3 Geben Sie die IP-Adresse sowie die Display-Nummer des SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystems ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Wenn Sie die Verbindung über einen Java-fähigen Browser herstellen, geben Sie eine URL mit der IP-Adresse des Installationssystems und die entsprechende Portnummer im folgenden Format ein:

```
http://<IP address of installation system>:5801/
```

- 4 Nachdem die Verbindung hergestellt wurde, beginnen Sie mit YaST der Installation von SUSE Linux Enterprise Server.

Initiieren der Installation für das X Window-System

WICHTIG: X-Authentifizierungsmechanismus

Die direkte Installation über das X Window System beruht auf einem einfachen auf Hostnamen basierenden Authentifizierungsmechanismus. Dieser Mechanismus ist in aktuellen SUSE Linux Enterprise Server-Versionen deaktiviert. Die Installation mit SSH oder VNC wird bevorzugt.

- 1 Vergewissern Sie sich, dass der X-Server dem Client (dem installierten System) den Verbindungsaufbau ermöglicht. Legen Sie die Variable `DISPLAYMANAGER_XSERVER_TCP_PORT_6000_OPEN=„yes“` in der Datei `/etc/sysconfig/displaymanager` fest. Starten Sie dann den X-Server und ermöglichen Sie dem Client die Verbindung mit dem Server, und zwar mit folgendem Kommando: `xhost <client IP address>`.
- 2 Wenn Sie auf dem Installationssystem dazu aufgefordert werden, geben Sie die IP-Adresse des Rechners ein, auf dem der X-Server ausgeführt wird.
- 3 Warten Sie, bis YaST geöffnet wird, und starten Sie dann die Installation.

Initiieren der Installation für SSH

Um das Installationssystem mit dem Namen earth mithilfe von SSH zu verbinden, führen Sie `ssh -X earth` aus. Wenn auf Ihrem Arbeitsplatzrechner Microsoft Windows ausgeführt wird, verwenden Sie den SSH- und Telnet-Client und den Terminal-Emulator PuTTY, verfügbar unter <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>. Aktivieren Sie *Enable X11 forwarding* (X11-Weiterleitung aktivieren) in PuTTY unter *Connection > SSH > X11*.

Daraufhin wird eine Anmeldeeingabeaufforderung angezeigt. Geben Sie `root` ein und melden Sie sich mit Ihrem Passwort an. Geben Sie `yast2` ein, um YaST zu starten.

Fahren Sie mit der detaillierten Beschreibung des Installationsvorgangs in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) fort.

4.3 Netzwerkverbindungstypen

SUSE Linux Enterprise Server für das IBM System z beinhaltet Netzwerktreiber für OSA-Geräte (Ethernet und Gigabit Ethernet) und HiperSockets. In diesem Kapitel wird die Konfiguration im SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem beschrieben.

WARNUNG: Schnittstellen CTC, ESCON und IUCV nicht mehr unterstützt

Die Schnittstellen CTC, ESCON und IUCV werden offiziell nicht mehr unterstützt. Aus Kompatibilitätsgründen können sie weiterhin verwendet werden, in der nächsten Version von SUSE Linux Enterprise Server wird jedoch keinerlei Unterstützung für diese Oberflächen mehr vorhanden sein.

4.3.1 HiperSockets

Wählen Sie Ihr Gerät in der Liste der Netzwerkgeräte aus. Geben Sie dann die Nummer für den Lesekanal des Netzwerkgeräts ein (z. B. 0.0.700), dann die Nummer des Schreibkanals (z. B. 0.0.701) und die Nummer des Datenkanals (z. B. 0.0.702).

Beispiel 4.11 *Unterstützte Netzwerkverbindungstypen und Treiberparameter*

Choose the network device.

- 1) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0600)
- 2) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0602)
- 3) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0604)
- 4) IBM Hipersocket (0.0.0700)
- 5) IBM Hipersocket (0.0.0701)
- 6) IBM Hipersocket (0.0.0702)
- 7) IBM OSA Express Network card (0.0.050c)
- 8) IBM OSA Express Network card (0.0.050d)
- 9) IBM OSA Express Network card (0.0.050e)
- 10) IBM OSA Express Network card (0.0.f401)
- 11) IBM OSA Express Network card (0.0.f400)
- 12) IBM OSA Express Network card (0.0.f402)
- 13) IBM IUCV

> 4

Device address for read channel [0.0.700]
[0.0.700]> 0.0.700

Device address for write channel
> 0.0.701

Device address for data channel
> 0.0.702

Wählen Sie als nächstes die manuelle Konfiguration, geben Sie IP-Adresse, Netzmaske, Broadcast-Adresse, IP-Adresse des Gateways und die Suchliste des DNS-Servers ein.

Beispiel 4.12 *Name des Netzwerkgeräts*

Automatic configuration via DHCP?

- 1) Yes
- 2) No

> 2

Enter your IP address

> 192.168.0.20

Enter your netmask. For a normal class C network, this is usually

255.255.255.0 [255.255.255.0]

> 255.255.255.0

Enter the IP address of the gateway. Leave empty if you don't need one

> 192.168.0.1

Enter your search domains, separated by a space:

> example.com

4.3.2 Gigabit Ethernet mit dem qeth-Modul

Wählen Sie eine IBM OSA Express-Netzwerkkarte in der Liste der Netzwerkgeräte aus und anschließend 1 für Ethernet. Geben Sie bei entsprechender Aufforderung die Nummern für den Lese-, Schreib- und Datenkanal des Netzwerkgeräts, beispielsweise 0.0.0600, 0.0.0601 und 0.0.0602 sowie gegebenenfalls den Portnamen ein. Wählen Sie, ob die Unterstützung von OSI-Schicht 2 aktiviert werden soll.

Beispiel 4.13 *Treiberparameter für das Netzwerkgerät*

```
Detecting and loading network drivers  
netiucv.8db02b: driver initialized
```

```
Choose the network device.
```

- 1) IBM OSA Express Network card (0.0.09a0)
- 2) IBM OSA Express Network card (0.0.09a1)
- 3) IBM OSA Express Network card (0.0.09a2)
- 4) IBM OSA Express Network card (0.0.0600)
- 5) IBM OSA Express Network card (0.0.0601)
- 6) IBM OSA Express Network card (0.0.0602)
- 7) IBM IUCV

```
> 4
```

```
Please choose the physical medium.
```

- 1) Ethernet
- 2) Token Ring

```
> 1
```

```
Enter the relative port number
```

```
> 0
```

```
Device address for read channel
```

```
[0.0.0600]> 0.0.0600
```

```
Device address for write channel
```

```
> 0.0.0601
```

```
Device address for data channel
```

```
> 0.0.0602
```

```
Portname to use
```

```
> DT70
```

```
Enable OSI Layer 2 support?
```

- 1) Yes
- 2) No

```
> 2
```

Lehnen Sie im nächsten Schritt die DHCP-Konfiguration ab und geben Sie die IP-Adresse und die Netzmaske ein. Geben Sie nun die IP-Adresse des Gateways (falls zutreffend), die Suchdomäne(n) und die IP-Adresse des DNS-Servers ein.

Beispiel 4.14 *Netzwerkconfiguration*

Automatic configuration via DHCP?

- 1) Yes
- 2) No

> 2

Enter your IPv4 address.
Example: 192.168.5.77/24
> 192.168.0.20

Enter your netmask. For a normal class C network, this is usually
255.255.255.0
[255.255.255.0]> 255.255.255.0

Enter the IP address of the gateway. Leave empty if you don't need one
> 192.168.0.2

Enter your search domains, separated by a space:
> example.net

Enter the IP address of your name server. Leave empty or enter "+++" if you
don't need one
> 192.168.0.1

4.4 parmfile – Automatisierung der Systemkonfiguration

Der Installationsvorgang kann durch Angabe der wesentlichen Parameter in der Datei `parmfile` teilweise automatisiert werden. Die `parmfile` enthält alle für die Netzwerkeinrichtung und die DASD-Konfiguration erforderlichen Daten. Darüber hinaus kann sie zum Einrichten der Verbindungsmethode für das SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem und die dort ausgeführte YaST-Instanz verwendet werden. Die Benutzerinteraktion wird so auf die eigentliche über YaST-Dialogfelder gesteuerte YaST-Installation begrenzt.

Folgende Parameter können an die Installationsroutine weitergegeben und so als Standardwerte für die Installation verwendet werden. Bei allen hier angegebenen IP-Adressen, Servernamen und numerischen Werten handelt es sich lediglich um Beispiele. Ersetzen Sie diese Werte mit denen, die Sie für Ihr Installationsszenario benötigen.

Die Anzahl der Zeilen in der Datei parmfile ist auf 10 begrenzt. Geben Sie mehrere Parameter pro Zeile ein. Bei Parameternamen muss die Groß- und Kleinschreibung nicht beachtet werden. Trennen Sie die Parameter durch Leerzeichen. Die Parameter können in beliebiger Reihenfolge angegeben werden. Achten Sie darauf, dass die Zeichenfolge `PARAMETER=value` immer zusammen in einer Zeile steht. Beispiele:

```
Hostname=s390zvm01.suse.de HostIP=10.11.134.65
```

TIPP: Verwenden von IPv6 während der Installation

Standardmäßig können Sie Ihrem Computer nur IPv4-Netzwerkadressen zuweisen. Geben Sie zur Aktivierung von IPv6 während der Installation einen der folgenden Parameter an der Bootaufforderung ein: `ipv6=1` (IPv4 und IPv6 akzeptieren) oder `ipv6only=1` (nur IPv6 akzeptieren).

Einige der folgenden Parameter sind erforderlich. Wenn sie fehlen, wird der automatische Prozess angehalten und Sie werden zur manuellen Eingabe des Werts aufgefordert.

4.4.1 Allgemeine Parameter

`AutoYaST=<URL> Manual=0`

Der Parameter `AutoYaST` gibt den Speicherort der Steuerungsdatei `autoinst.xml` für die automatische Installation an. Mit dem Parameter `Manual` wird gesteuert, ob die anderen Parameter nur Standardwerte sind, die vom Benutzer noch akzeptiert werden müssen. Setzen Sie diesen Parameter auf 0, wenn alle Werte ohne Nachfrage übernommen werden sollen. Wenn Sie `AutoYaST` einstellen, bedeutet dies, dass `Manual` auf 0 gesetzt wird.

`Info=<URL>`

Gibt einen Standort für eine Datei an, von der zusätzliche Optionen gelesen werden sollen. Dadurch werden die Beschränkungen auf 10 Zeilen (und 80 Zeichen pro Zeile unter z/VM) für diese Parameterdatei außer Kraft gesetzt. Weitere Dokumentationen zur Infodatei finden Sie unter Abschnitt 21.1.5, „Erstellen der `info`-Datei“ (S. 348). Da auf die Infodatei typischerweise nur über das Netzwerk auf System z zugegriffen werden kann, können Sie sie nicht verwenden, um Optionen anzugeben, die zum Einrichten des Netzwerks erforderlich sind, d. h. die unter Abschnitt 4.4.2, „Konfigurieren der Netzwerkschnittstelle“ (S. 76) beschriebenen Optionen. In der Parameterdatei müssen auch andere linuxrc-spezifischen Optionen wie die zur Fehlersuche angegeben werden, um wirksam zu werden.

TIPP: Erstellen einer Datei mit Informationen für automatische Installation

Ganz am Ende der Installation eines Systems können Sie *Dieses System für Autoyast klonen* markieren. Dadurch wird ein verwendbares Profil erstellt, wie `/root/autoinst.xml`, das für die Erstellung von Klonen dieser einen Installation verwendet werden kann. Um eine automatische Installationsdatei von Grund auf neu oder auf der Basis einer bestehenden Datei zu erstellen, verwenden Sie das YaST-Modul *Autoinstallation*. Weitere Informationen zu AutoYaST finden Sie unter Kapitel 21, *Automatisierte Installation* (S. 339).

4.4.2 Konfigurieren der Netzwerkschnittstelle

WICHTIG: Konfigurieren der Netzwerkschnittstelle

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Einstellungen gelten nur für die während der Installation verwendete Netzwerkschnittstelle. Konfigurieren Sie zusätzliche Netzwerkschnittstellen im installierten System, indem Sie die Anleitungen in Abschnitt „Manuelle Netzwerkkonfiguration“ (Kapitel 19, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑*Verwaltungshandbuch*) befolgen.

`Hostname=zseries.example.com`

Geben Sie den vollständig qualifizierten Hostnamen ein.

`Domain=example.com`

Domänensuchpfad für DNS. Ermöglicht Ihnen, kurze anstelle von vollständig qualifizierten Hostnamen zu verwenden.

`HostIP=192.168.1.2`

Geben Sie die IP-Adresse der zu konfigurierenden Schnittstelle ein.

`Gateway=192.168.1.3`

Geben Sie den gewünschten Gateway an.

`Nameserver=192.168.1.4`

Geben Sie den beteiligten DNS-Server an.

`InstNetDev=osa`

Geben Sie den zu konfigurierenden Schnittstellentyp ein. Mögliche Werte sind `osa`, `hsi`, `ctc`, `escon` und `iucv`. (CTC, ESCON und IUCV werden offiziell nicht mehr unterstützt).

Geben Sie für die Schnittstellen vom Typ `hsi` und `osa` eine geeignete Netzmaske und eine optionale Broadcast-Adresse an:

```
Netmask=255.255.255.0
Broadcast=192.168.255.255
```

Geben Sie für Schnittstellen vom Typ `ctc`, `escon` und `iucv` (CTC, ESCON und IUCV werden offiziell nicht mehr unterstützt) die IP-Adresse des Peer ein:

```
Pointpoint=192.168.55.20
```

`OsaInterface=<lcs|qdio>` `OsaMedium=<eth|tr>`

Geben Sie für `osa`-Netzwerkgeräte die Host-Schnittstelle (`qdio` oder `lcs`) und das physische Medium (`eth` für Ethernet oder `tr` für Token-Ring) an.

`Layer2=<0|1>`

Geben Sie für `osa`-QDIO-Ethernet- und `hsi`-Geräte an, ob die Unterstützung von OSI-Schicht 2 aktiviert werden soll.

`OSAHWAddr=02:00:65:00:01:09`

Geben Sie für Schicht 2-aktivierte `osa` QDIO-Ethernet-Geräte die manuelle MAC-Adresse an. Beachten Sie, dass sich dies von `HWAddr` unterscheidet, die die Standard-MAC-Adresse enthält, die von `linuxrc` erkannt wurde.

`PortNo=<0|1>`

Geben Sie für `osa`-Netzwerkgeräte die Portnummer an (sofern das Gerät diese Funktion unterstützt). Der Standardwert ist 0.

Für die einzelnen Schnittstellen sind bestimmte Setup-Optionen erforderlich:

- Schnittstellen `ctc` und `escon` (CTC und ESCON werden offiziell nicht mehr unterstützt):

```
ReadChannel=0.0.0424
WriteChannel=0.0.0425
```

Mit `ReadChannel` wird der zu verwendende READ-Kanal angegeben.
`WriteChannel` gibt den WRITE-Kanal an.

- Geben Sie für die Schnittstelle `ctc` (wird offiziell nicht mehr unterstützt) das Protokoll an, das für diese Schnittstelle verwendet werden soll:

```
CTCProtocol=<0/1/2>
```

Gültige Einträge:

0	Kompatibilitätsmodus, auch für Nicht-Linux-Peers mit Ausnahme von OS/390 und z/OS (dies ist der Standardmodus)
1	Erweiterter Modus
2	Kompatibilitätsmodus mit OS/390 und z/OS

- Netzwerkgerättyp `osa` mit Schnittstelle `lcs`:

```
ReadChannel=0.0.0124  
Portname=1
```

`ReadChannel` steht für die in dieser Einrichtung verwendete Kanalnummer. Die zweite Portnummer kann hiervon abgeleitet werden, indem Sie `ReadChannel` den Wert 1 hinzufügen. Mit `Portname` wird der relative Port angegeben.

- Schnittstelle `iucv`:

```
IUCVPeer=PARTNER
```

Geben Sie den Namen des Peer-Computers ein.

- Netzwerkgerättyp `osa` mit Schnittstelle `qdio` für OSA-Express Gigabit Ethernet und OSA-Express High-Speed-Token-Ring:

```
ReadChannel=0.0.0524  
WriteChannel=0.0.0525  
DataChannel=0.0.0526  
Portname=FEF400
```

Geben Sie für `ReadChannel` die Nummer des READ-Kanals ein. Geben Sie für `WriteChannel` die Nummer des WRITE-Kanals ein. Mit `DataChannel` wird der

DATA-Kanal angegeben. Geben Sie für `Portname` einen geeigneten Portnamen ein. Stellen Sie sicher, dass für den READ-Kanal eine gerade Geräteummer festgelegt ist.

- Schnittstelle `hsi` für HiperSockets und VM-Gast-LANs:

```
ReadChannel=0.0.0624
WriteChannel=0.0.0625
DataChannel=0.0.0626
```

Geben Sie für `ReadChannel` die entsprechende Nummer des READ-Kanals ein. Geben Sie für `WriteChannel` und `DataChannel` die Nummern des WRITE- bzw. des DATA-Kanals ein.

4.4.3 Angeben der Installationsquelle und der YaST-Schnittstelle

```
Install=nfs://server/directory/DVD1/
```

Geben Sie den Speicherort der zu verwendenden Installationsquelle an. Mögliche Protokolle sind `nfs`, `smb` (Samba/CIFS), `ftp` und `http`.

Wenn eine `ftp`- oder `smb`-URL angegeben wird, geben Sie mit der URL den Benutzernamen und das Passwort an. Diese Parameter sind optional und wenn sie nicht angegeben sind, wird von einer anonymen Anmeldung oder einer Gastanmeldung ausgegangen.

```
Install=ftp://user:password@server/directory/DVD1/
```

Bei einer Samba- oder CIFS-Installation können Sie zudem die Domäne angeben, die verwendet werden soll:

```
Install=smb://workdomain;user:password@server/directory/DVD1/
```

```
UseSSH=1 UseVNC=1 Display_IP=192.168.42.42
```

Je nachdem, welchen Parameter Sie angeben, wird ein Remote X-Server, SSH oder VNC für die Installation verwendet. Mit `UseSSH` wird die SSH-Installation aktiviert, mit `UseVNC` wird ein VNC-Server auf dem Installationscomputer gestartet und mit `Display_IP` versucht das Installationssystem, eine Verbindung zu einem X-Server an der angegebenen Adresse herzustellen. Es sollte jeweils nur einer dieser Parameter festgelegt werden.

WICHTIG: X-Authentifizierungsmechanismus

Die direkte Installation über das X Window System beruht auf einem einfachen auf Hostnamen basierenden Authentifizierungsmechanismus. Dieser Mechanismus ist in aktuellen SUSE Linux Enterprise Server-Versionen deaktiviert. Die Installation mit SSH oder VNC wird bevorzugt.

Um eine Verbindung zwischen dem YaST- und dem Remote-X-Server zu ermöglichen, führen Sie das Kommando `xhost <IP-Adresse>` mit der Adresse des Installationscomputers auf dem Remote-Computer aus.

Geben Sie für VNC ein aus 6 bis 8 Zeichen bestehendes Passwort für die Installation ein:

```
VNCPassword=<a password>
```

Geben Sie für SSH ein aus 6 bis 8 Zeichen bestehendes Passwort für die Installation ein:

```
SSHPassword=<a password>
```

4.4.4 Beispiele für Parmfiles

Für eine automatische Installation mit AutoYaST in einer LPAR ist es vorzuziehen, dass die Parameterdatei nur eine lange Zeile enthält. Wenn zur besseren Lesbarkeit mehrere Zeilen gewünscht werden, verwenden Sie Leerzeichen am Beginn und Ende jeder Zeile. Die maximale Anzahl an Zeilen in einer Parmfile beträgt 10.

Für den Empfang etwaiger Fehlermeldungen an der Konsole verwenden Sie

```
linuxrclog=/dev/console
```

Beispiel 4.15 *Parmfile zur Installation mit NFS, VNC und IUCV sowie AutoYaST mit HTTP*

```
ramdisk_size=131072 root=/dev/ram1 ro init=/linuxrc TERM=dumb
instnetdev=iucv iucvpeer=ROUTER01 pointopoint=192.168.0.1
hostip=192.168.0.2
nameserver=192.168.0.3
install=nfs://192.168.0.4/SLES/SLES-11-s390x/DVD1
autoyast=http://192.168.0.5/autoinst.xml
linuxrclog=/dev/console usevnc=1
vncpassword=testin
```

Beispiel 4.16 *Parmfile zur Installation mit NFS, SSH und HSI sowie AutoYaST mit NFS*

```
ramdisk_size=131072 root=/dev/ram1 ro init=/linuxrc TERM=dumb
AutoYast=nfs://192.168.1.1/autoinst/s390.xml
Hostname=zseries.example.com HostIP=192.168.1.2
Gateway=192.168.1.3 Nameserver=192.168.1.4
InstNetDev=hsi layer2=0
Netmask=255.255.255.128 Broadcast=192.168.1.255
readchannel=0.0.702c writechannel=0.0.702d datachannel=0.0.702e
install=nfs://192.168.1.5/SLES-11-s390x/DVD1/
UseSSH=1 SSHPassword=testing linuxrclog=/dev/console
```

4.5 Verwenden des Terminalemulators vt220

Neuere MicroCode-Stufen ermöglichen neben dem standardmäßigen Zeilenmodusterminal die Verwendung eines integrierten vt220-Terminalemulators. Das vt220-Terminal ist mit `/dev/ttyS1` verbunden. Das Zeilenmodusterminal ist mit `/dev/ttyS0` verbunden. Wenn die vt220-Emulation verfügbar ist, wird neben dem Symbol für die 3215-Konsole auf HMC/SE ein Symbol für eine integrierte vt220-ASCII-Konsole eingeblendet.

Zum Aktivieren der vt220-Unterstützung auf Ihrem Computer bearbeiten Sie die Datei `/etc/inittab` als Benutzer `root`. Suchen Sie nach der folgenden Zeile und löschen Sie das führende `#`-Zeichen:

```
#2:2345:respawn:/sbin/mingetty --noclear /dev/ttyS1 xterm
```

Speichern Sie die Datei und führen Sie `telinitq` aus, um die Änderungen in `/etc/inittab` an `init` weiterzugeben. Anschließend ist das vt220-Terminal einsatzbereit. Ist dies nicht der Fall, drücken Sie am Terminal so lange die Eingabetaste, bis die Anmeldeaufforderung angezeigt wird.

Stellen Sie sicher, dass Sie die Änderungen nicht wie oben beschrieben auf ein System anwenden, das vt220-Terminalemulatoren nicht unterstützt. anderenfalls ist auf diesem System möglicherweise keine Anmeldung möglich und Ihnen wird folgende Meldung angezeigt:

```
INIT respawning too fast, disabled for 5 minutes.
```

Um die Kernel-Meldungen zum Boot-Zeitpunkt von der Systemkonsole an das vt220-Terminal umzuleiten, fügen Sie der Zeile `parameters` in der Datei `/etc/zipl.conf` folgende Einträge hinzu:

```
console=ttyS0 console=ttyS1
```

Die sich daraus ergebende `parameters`-Zeile sieht in etwa wie folgt aus:

```
parameters = "root=/dev/dasda2 TERM=dumb console=ttyS0 console=ttyS1"
```

Speichern Sie die Änderungen in `/etc/zipl.conf`, führen Sie `zipl` aus und starten Sie das System neu.

4.6 Weitere eingehende Informationen über IBM System z

IBM hat einige hoch interessante Dokumente zu der von diesem Unternehmen entwickelten Plattform von System z veröffentlicht. Diese sind unter <http://www.redbooks.ibm.com> zu finden.

4.6.1 IBM System z mit SUSE Linux Enterprise Server

An folgender Stelle finden Sie zusätzliche ausführliche technische Dokumentation über den Kernel und Anwendungen auf IBM System z mit SUSE Linux Enterprise Server:

- http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/documentation_novell_suse.html

4.6.2 Hardware

Für einen ersten Einblick in die technischen Details einiger Systeme ziehen Sie folgende englischsprachigen Dokumente zurate:

- IBM System z10 Enterprise Class Technical Introduction (SG24-7515)

- IBM System z9 Business Class Technical Introduction (SG24-7241)
- Linux on zSeries Fibre Channel Protocol Implementation Guide (SG24-6344)

4.6.3 Allgemeine Dokumente über Linux auf IBM System z

Eine allgemein gehaltene Erläuterung zu Linux auf IBM-System z finden Sie in folgenden englischsprachigen Dokumenten:

- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: ISP and ASP Solutions (SG24-6299)

Obwohl diese Dokumente möglicherweise nicht den aktuellen Stand der Linux-Entwicklung widerspiegeln, bleiben die beschriebenen Grundprinzipien von Linux weiterhin gültig.

4.6.4 Technische Probleme mit Linux auf IBM System z

Ziehen Sie folgende englischsprachige Dokumente für fundierte technische Informationen zum Linux-Kernel sowie hinsichtlich anwendungsbezogener Themen zurate. Im Internet finden Sie die jeweils aktuelle Version dieser Dokumente, einschließlich aktuellem Code-Drop (<http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/index.html>).

- Linux auf System z-Gerätetreibern, Funktionen und Kommandos
- zSeries ELF Application Binary Interface Supplement
- Linux auf System z-Gerätetreibern unter Verwendung der Dump-Tools
- IBM System z9-109 Technical Introduction (SG26-6669)
- IBM System z10 Enterprise Class Technical Guide (SG24-7516)

Unter <http://www.redbooks.ibm.com> steht zudem ein englischsprachiges Redbook für die Linux-Anwendungsentwicklung zur Verfügung:

- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Application Development (SG24-6807)

4.6.5 Erweiterte Konfigurationen für Linux auf IBM-System z

Komplexere IBM-System z-Szenarien finden Sie in folgenden englischsprachigen Redbooks, Redpapers und unter folgenden Links:

- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Large Scale Deployment (SG24-6824)
- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Performance Measuring and Tuning (SG24-6926)
- Linux with zSeries and ESS: Essentials (SG24-7025)
- IBM TotalStorage Enterprise Storage Server Implementing ESS Copy Services with IBM eServer zSeries (SG24-5680)
- Linux on IBM zSeries and S/390: High Availability for z/VM and Linux (REDP-0220)
- Saved Segments Planning and Administration

<http://publibz.boulder.ibm.com/epubs/pdf/hcsg4a00.pdf>

- Linux on System z documentation for „Development stream“

http://www.ibm.com/developerworks/linux/linux390/development_documentation.html

Teil II. Manuelle Bereitstellung

Installationsstrategien

Es gibt verschiedene Installationsmöglichkeiten für SUSE Linux Enterprise Server. Wählen Sie aus verschiedenen Ansätzen. Von der lokalen Installation mit physischen Medien über einen Netzwerkinstallationsserver bis zu einer Masseninstallation über eine entfernt gesteuerte, hochgradig angepasste und automatisierte Installationsmethode ist alles möglich. Wählen Sie die Methode, die Ihren Anforderungen am besten entspricht.

5.1 Einsatz von bis zu 10 Arbeitsplatzrechnern

Wenn Ihre Installation von SUSE Linux Enterprise Server nur 1 bis 10 Arbeitsplatzrechner umfasst, ist es am einfachsten, wenn Sie SUSE Linux Enterprise Server manuell installieren. Weitere Einzelheiten erhalten Sie unter Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99). Die manuelle Installation kann auf verschiedene Arten erfolgen, je nach Ihren Anforderungen.

Installation von den SUSE Linux Enterprise Server-Medien (S. 88)

Dieser Ansatz kommt für Sie in Frage, wenn Sie einen einzelnen, nicht verbundenen Arbeitsplatzrechner installieren möchten.

Installation von einem Netzwerkservers mit SLP (S. 88)

Dieser Ansatz kommt für Sie in Frage, wenn Sie über einen einzelnen Arbeitsplatzrechner oder über eine geringe Anzahl von Arbeitsplatzrechnern verfügen und wenn ein Netzwerkinstallationsserver über SLP verfügbar ist.

Installation von einem Netzwerkservers (S. 89)

Dieser Ansatz kommt für Sie in Frage, wenn Sie über einen einzelnen Arbeitsplatzrechner oder über eine geringe Anzahl von Arbeitsplatzrechnern verfügen und wenn ein Netzwerkinstallationsserver verfügbar ist.

Tabelle 5.1 *Installation von den SUSE Linux Enterprise Server-Medien*

Installationsquelle	SUSE Linux Enterprise Server-Medienpaket
Aufgaben, die einen manuellen Eingriff erfordern	<ul style="list-style-type: none">• Einlegen der Installationsmedien• Booten des Installationsziels• Wechseln der Medien• Festlegen des YaST-Installationsbereichs• Konfigurieren des Systems mit YaST
Entfernt gesteuerte Aufgaben	Keine
Details	Installation von den SUSE Linux Enterprise Server-Medien (S. 99)

Tabelle 5.2 *Installation von einem Netzwerkservers mit SLP*

Installationsquelle	Netzwerkinstallationsserver mit den SUSE Linux Enterprise Server-Installationsmedien
Aufgaben, die einen manuellen Eingriff erfordern	<ul style="list-style-type: none">• Einlegen der Boot-Disk• Booten des Installationsziels• Festlegen des YaST-Installationsbereichs• Konfigurieren des Systems mit YaST
Entfernt gesteuerte Aufgaben	Keine, aber diese Methode kann mit VNC kombiniert werden.

Details

Abschnitt 6.1.1, „Installation von einem Netzwerkserver mit SLP“ (S. 101)

Tabelle 5.3 *Installation von einem Netzwerkserver*

Installationsquelle	Netzwerkinstallationsserver mit den SUSE Linux Enterprise Server-Installationsmedien
Aufgaben, die einen manuellen Eingriff erfordern	<ul style="list-style-type: none">• Einlegen der Boot-Disk• Angeben von Boot-Optionen• Booten des Installationsziels• Festlegen des YaST-Installationsbereichs• Konfigurieren des Systems mit YaST
Entfernt gesteuerte Aufgaben	Keine, aber diese Methode kann mit VNC kombiniert werden.
Details	Abschnitt 6.1.2, „Installieren von einer Netzwerkquelle ohne SLP“ (S. 101)

5.2 Einsatz von bis zu 100 Arbeitsplatzrechnern

Bei einer großen Anzahl zu installierender Arbeitsplatzrechner möchten Sie sicher nicht jede einzeln manuell installieren und konfigurieren. Es gibt viele automatisierte oder halbautomatisierte Vorgänge sowie einige Optionen zum Durchführen einer Installation mit minimalen oder gar keinen Eingriffen seitens des Benutzers.

Bevor Sie einen vollautomatisierten Ansatz in Betracht ziehen, sollten Sie beachten, dass ein sehr komplexes Szenario auch sehr lange eingerichtet werden muss. Wenn es bei Ihrer Installation auf die Zeit ankommt, ist es eventuell besser, eine weniger komplexe Methode zu wählen, die schneller durchgeführt werden kann. Automatisierung

eignet sich vor allem für riesige Installationen und solche, die von einem entfernten Standort erfolgen müssen.

Treffen Sie eine Auswahl aus den folgenden Optionen:

Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Statische Netzwerkkonfiguration (S. 91)

Dieser Ansatz kommt in einem kleinen bis mittleren Szenario mit einer statischen Netzwerkeinrichtung in Frage. Ein Netzwerk, ein Netzwerkinstallationsserver und die VNC-Anwendung sind erforderlich.

Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Dynamische Netzwerkkonfiguration (S. 92)

Dieser Ansatz kommt in einem kleinen bis mittleren Szenario mit einer dynamischen Netzwerkeinrichtung in Frage. Ein Netzwerk, ein Netzwerkinstallationsserver und die VNC-Anwendung sind erforderlich.

Installation auf entfernten Systemen über VNC – PXE-Boot und Wake-on-LAN (S. 92)

Dieser Ansatz kommt in einem kleinen bis mittleren Szenario in Frage, das über das Netzwerk und ohne Rückgriff auf die Installationsziele installiert werden muss. Ein Netzwerk, ein Netzwerkinstallationsserver, Netzwerk-Boot-Images, Netzwerkbootfähige Zielhardware und die VNC-Anwendung sind erforderlich.

Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Statische Netzwerkkonfiguration (S. 93)

Dieser Ansatz kommt in einem kleinen bis mittleren Szenario mit einer statischen Netzwerkeinrichtung in Frage. Ein Netzwerk, ein Netzwerkinstallationsserver und die SSH-Client-Anwendung sind erforderlich.

Entfernte Installation über SSH – Dynamische Netzwerkkonfiguration (S. 94)

Dieser Ansatz kommt in einem kleinen bis mittleren Szenario mit einer dynamischen Netzwerkeinrichtung in Frage. Ein Netzwerk, ein Netzwerkinstallationsserver und die SSH-Client-Anwendung sind erforderlich.

Installation auf entfernten Systemen über SSH – PXE-Boot und Wake-on-LAN (S. 94)

Dieser Ansatz kommt in einem kleinen bis mittleren Szenario in Frage, das über das Netzwerk und ohne Rückgriff auf die Installationsziele installiert werden muss. Ein Netzwerk, ein Netzwerkinstallationsserver, Netzwerk-Boot-Images, Netzwerkbootfähige Zielhardware und die SSH-Client-Anwendung sind erforderlich.

Einfache Masseninstallation (S. 95)

Dieser Ansatz kommt bei großen Installationen auf identischen Maschinen in Frage. Bei einer Konfiguration zum Netzwerkstart ist kein direkter Eingriff auf die Zielsysteme erforderlich. Ein Netzwerk, ein Netzwerkinstallationsserver, eine entfernte Steueranwendung (wie der VNC-Viewer oder ein SSH-Client) und ein AutoYaST-Konfigurationsprofil sind erforderlich. Wenn Sie den Netzwerk-Boot verwenden, sind außerdem ein Netzwerk-Boot-Image und Netzwerk-Boot-fähige Hardware erforderlich.

Regelbasierte automatische Installation (S. 96)

Dieser Ansatz eignet sich für große Installationen auf verschiedene Hardwaretypen. Bei einer Konfiguration zum Netzwerkstart ist kein direkter Eingriff auf die Zielsysteme erforderlich. Ein Netzwerk, ein Netzwerkinstallationsserver, eine entfernte Steueranwendung (wie der VNC-Viewer oder ein SSH-Client) und mehrere AutoYaST-Konfigurationsprofile sowie eine Regel für AutoYaST sind erforderlich. Wenn Sie den Netzwerk-Boot verwenden, sind außerdem ein Netzwerk-Boot-Image und Netzwerk-Boot-fähige Hardware erforderlich.

Tabelle 5.4 *Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Statische Netzwerkkonfiguration*

Installationsquelle	Netzwerk
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none">• Einrichten einer Installationsquelle• Booten vom Installationsmedium
Steuerung und Überwachung	Entfernt: VNC
Am besten geeignet für	Kleine bis mittlere Szenarien mit verschiedener Hardware
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• Jede Maschine muss einzeln eingerichtet werden.• Direkter Eingriff ist zum Booten erforderlich.

Details	Abschnitt 14.1.1, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Statische Netzwerkkonfiguration“ (S. 238)
---------	--

Table 5.5 *Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Dynamische Netzwerkkonfiguration*

Installationsquelle	Netzwerk
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichten einer Installationsquelle • Booten vom Installationsmedium
Steuerung und Überwachung	Entfernt: VNC
Am besten geeignet für	Kleine bis mittlere Szenarien mit verschiedener Hardware
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Jede Maschine muss einzeln eingerichtet werden. • Direkter Eingriff ist zum Booten erforderlich.
Details	Abschnitt 14.1.2, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Dynamische Netzwerkkonfiguration“ (S. 240)

Table 5.6 *Installation auf entfernten Systemen über VNC – PXE-Boot und Wake-on-LAN*

Installationsquelle	Netzwerk
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichten einer Installationsquelle • Konfigurieren von DHCP, TFTP, PXE-Boot und WOL • Booten vom Netzwerk

Steuerung und Überwachung	Entfernt: VNC
Am besten geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine bis mittlere Szenarien mit verschiedener Hardware • Komplett entfernte Installationen; standortübergreifende Installation
Nachteile	Jede Maschine muss manuell eingerichtet werden.
Details	Abschnitt 14.1.3, „Installation auf entfernten Systemen über VNC – PXE-Boot und Wake-on-LAN“ (S. 241)

Tabelle 5.7 *Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Statische Netzwerkkonfiguration*

Installationsquelle	Netzwerk
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichten einer Installationsquelle • Booten vom Installationsmedium
Steuerung und Überwachung	Entfernt: SSH
Am besten geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine bis mittlere Szenarien mit verschiedener Hardware • Verbindungen mit geringer Bandbreite zum Ziel
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Jede Maschine muss einzeln eingerichtet werden. • Direkter Eingriff ist zum Booten erforderlich.

Details	Abschnitt 14.1.4, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Statische Netzwerkkonfiguration“ (S. 243)
---------	--

Tabelle 5.8 *Entfernte Installation über SSH – Dynamische Netzwerkkonfiguration*

Installationsquelle	Netzwerk
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichten einer Installationsquelle • Booten vom Installationsmedium
Steuerung und Überwachung	Entfernt: SSH
Am besten geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine bis mittlere Szenarien mit verschiedener Hardware • Verbindungen mit geringer Bandbreite zum Ziel
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Jede Maschine muss einzeln eingerichtet werden. • Direkter Eingriff ist zum Booten erforderlich.
Details	Abschnitt 14.1.5, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Dynamische Netzwerkkonfiguration“ (S. 244)

Tabelle 5.9 *Installation auf entfernten Systemen über SSH – PXE-Boot und Wake-on-LAN*

Installationsquelle	Netzwerk
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichten einer Installationsquelle • Konfigurieren von DHCP, TFTP, PXE-Boot und WOL

	<ul style="list-style-type: none"> • Booten vom Netzwerk
Steuerung und Überwachung	Entfernt: SSH
Am besten geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine bis mittlere Szenarien mit verschiedener Hardware • Komplett entfernte Installationen; standortübergreifende Installation • Verbindungen mit geringer Bandbreite zum Ziel
Nachteile	Jede Maschine muss einzeln eingerichtet werden.
Details	Abschnitt 14.1.6, „Installation auf entfernten Systemen über SSH – PXE-Boot und Wake-on-LAN“ (S. 246)

Tabelle 5.10 *Einfache Masseninstallation*

Installationsquelle	Vorzugsweise Netzwerk
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Sammeln von Hardwareinformationen • Erstellen von AutoYaST-Profilen • Einrichten des Installationservers • Verteilen des Profils • Einrichten des Netzwerkstarts (DHCP, TFTP, PXE, WOL) <p><i>oder</i></p> <p>Booten des Ziels vom Installationsmedium</p>

Steuerung und Überwachung	Lokal oder entfernt über VNC oder SSH
Am besten geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> • Große Szenarien • Identische Hardware • Kein Zugriff auf System (Netzwerkstart)
Nachteile	Gilt nur für Maschinen mit identischer Hardware
Details	Abschnitt 21.1, „Einfache Masseninstallation“ (S. 339)

Tabelle 5.11 *Regelbasierte automatische Installation*

Installationsquelle	Vorzugsweise Netzwerk
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Sammeln von Hardwareinformationen • Erstellen von AutoYaST-Profilen • Erstellen von AutoYaST-Regeln • Einrichten des Installationservers • Verteilen des Profils • Einrichten des Netzwerkstarts (DHCP, TFTP, PXE, WOL) <p><i>oder</i></p> <p>Booten des Ziels vom Installationsmedium</p>
Steuerung und Überwachung	Lokal oder entfernt über VNC oder SSH
Am besten geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Hardware

- Standortübergreifende Installationen

Nachteile

Komplexes Einrichten der Regeln

Details

Abschnitt 21.2, „Regelbasierte automatische Installation“
(S. 352)

5.3 Installation auf mehr als 100 Arbeitsplatzrechnern

Die meisten Betrachtungen für mittlere Installationsszenarien gelten Abschnitt 5.1, „Einsatz von bis zu 10 Arbeitsplatzrechnern“ (S. 87) auch für große Installationen. Durch eine wachsende Anzahl von Installationszielen steigen jedoch die Vorteile einer vollautomatischen Installationsmethode. Die Nachteile dieser Methode sind vergleichsweise gering.

Es lohnt sich, einen beträchtlichen Zeitaufwand in das Erstellen eines anspruchsvollen Rahmenwerks aus Regeln und Klassen in AutoYaST zu investieren, das den Ansprüche eines riesigen Installationsstandorts genügt. Wenn Sie nicht auf jedes Ziel einzeln zugreifen müssen, sparen Sie unter Umständen enorm viel Zeit, je nach der Größe Ihres Installationsprojekts.

Als eine Alternative, und wenn Benutzereinstellungen beim ersten Booten erfolgen sollen, erstellen Sie mit Kiwi- und Firstboot-Preload-Images. Die Bereitstellung solcher Images könnte sogar durch einen PXE-Bootserver erfolgen, der auf diese Aufgabe spezialisiert ist. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Kapitel 17, *KIWI* (S. 307), Kapitel 21, *Automatisierte Installation* (S. 339) und Kapitel 20, *Installieren von benutzerdefinierten Vorinstallationen* (S. 323).

Installation mit YaST

Nachdem Ihre Hardware zur Installation von SUSE® Linux Enterprise Server vorbereitet wurde, wie unter Teil I, „Architekturspezifische Überlegungen zur Installation“ (S. 5) beschrieben, und die Verbindung mit dem Installationssystem aufgebaut wurde, wird die Schnittstelle des SUSE Linux Enterprise Server-Systemassistenten YaST angezeigt. YaST führt Sie durch das gesamte Installations- und Konfigurationsverfahren.

6.1 Wahl der Installationsmethode

Ermitteln Sie nach Auswahl des Installationsmediums diejenige geeignete Installationsmethode und Bootoption, die Ihren Anforderungen am besten entspricht:

Installation von den SUSE Linux Enterprise Server-Medien

Wählen Sie diese Option, wenn Sie eine eigenständige Installation durchführen und sich nicht auf ein Netzwerk verlassen möchten, das Ihnen die Installationsdaten oder die Infrastruktur zum Booten zur Verfügung stellt. Die Installation wird genau wie unter Abschnitt 6.2, „Der Installations-Workflow“ (S. 102) beschrieben durchgeführt.

Installation von einem Netzwerksver

Wählen Sie diese Option, wenn in Ihrem Netzwerk ein Installationsserver verfügbar ist, bzw. wenn Sie einen externen Server als Quelle für Ihre Installationsdaten verwenden möchten. Diese Einrichtung kann zum Booten von physischen Medien (Floppy, CD/DVD oder Festplatte) konfiguriert werden oder zum Booten im Netzwerk mithilfe von PXE/BOOTP. Einzelheiten finden Sie unter Abschnitt 6.1.1, „Installation von einem Netzwerksver mit SLP“ (S. 101), Abschnitt 6.1.2,

„Installieren von einer Netzwerkquelle ohne SLP“ (S. 101) oder Kapitel 14, *Installation mit entferntem Zugriff* (S. 237).

SUSE Linux Enterprise Server unterstützt verschiedene Bootoptionen, aus denen Sie, je nach verfügbarer Hardware und dem bevorzugten Installationsszenario, wählen können. Booten von den SUSE Linux Enterprise Server-Medien ist die einfachste Option. Spezielle Anforderungen erfordern möglicherweise jedoch auch spezielle Einrichtungen:

Tabelle 6.1 *Bootoptionen*

Bootoption	Beschreibung
DVD	Dies ist die einfachste Bootoption. Diese Option kann benutzt werden, wenn das System über ein lokales DVD-ROM-Laufwerk verfügt, das von Linux unterstützt wird.
PXE oder BOOTP	Booten über das Netzwerk muss vom BIOS oder der Firmware des Systems unterstützt werden und ein Boot-Server muss im Netzwerk verfügbar sein. Diese Aufgabe kann auch von einem anderen SUSE Linux Enterprise Server-System erledigt werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 14, <i>Installation mit entferntem Zugriff</i> (S. 237).
Festplatte	Die SUSE Linux Enterprise Server-Installation lässt sich auch von der Festplatte booten. Kopieren Sie dazu den Kernel (<code>linux</code>) und das Installationssystem (<code>initrd</code>) aus dem Verzeichnis <code>/boot/architecture/</code> der Installationsmedien auf die Festplatte und fügen Sie dem vorhandenen Bootloader einer früheren SUSE Linux Enterprise Server-Installation den entsprechenden Eintrag hinzu.

TIPP: Booten von DVD auf UEFI-Computern

► **amd64 em64t:** DVD1 kann als Bootmedium für Computer mit UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) verwendet werden. Spezifische Informationen finden Sie in der Dokumentation des Herstellers. Falls der Bootvorgang fehlschlägt, versuchen Sie CSM (Compatibility Support Module) in Ihrer Firmware zu aktivieren. ◀

6.1.1 Installation von einem Netzwerkserver mit SLP

Wenn Ihre Netzwerk-Einrichtung OpenSLP unterstützt und Ihre Netzwerk-Installationsquelle so konfiguriert wurde, dass sie sich selbst über SLP ankündigt (beschrieben in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247)), booten Sie das System, drücken Sie im Boot-Fenster F4 und wählen Sie im Menü *SLP* aus.

Das Installationsprogramm konfiguriert die Netzwerkverbindung mit DHCP und ruft den Speicherort der Netzwerk-Installationsquelle vom OpenSLP-Server ab. Bei einem Problem der automatischen DHCP-Netzwerkconfiguration werden Sie aufgefordert, die geeigneten Parameter manuell einzugeben. Die Installation wird dann, abgesehen von dem Schritt zur Netzwerkconfiguration, der vor dem Hinzufügen von Repositorys erforderlich ist, wie nachfolgend beschrieben durchgeführt. Dieser Schritt ist nicht erforderlich, da das Netzwerk zu diesem Zeitpunkt bereits konfiguriert und aktiv ist.

6.1.2 Installieren von einer Netzwerkquelle ohne SLP

Wenn Ihre Netzwerk-Einrichtung OpenSLP zum Abrufen von Netzwerk-Installationsquellen nicht unterstützt, booten Sie das System, drücken Sie im Boot-Fenster F4 und wählen Sie das gewünschte Netzwerk-Protokoll (NFS, HTTP, FTP oder SMB/CIFS) aus. Geben Sie die Adresse des Servers und den Pfad zu den Installationsmedien ein.

Das Installationsprogramm konfiguriert die Netzwerkverbindung automatisch mit DHCP. Bei einem Problem dieser Konfiguration werden Sie aufgefordert, die geeigneten Parameter manuell einzugeben. Die Installation ruft die Installationsdaten von der angegebenen Quelle ab. Die Installation wird dann, abgesehen von dem Schritt zur Netzwerkconfiguration, der vor dem Hinzufügen von Repositorys erforderlich ist, wie nachfolgend beschrieben durchgeführt. Dieser Schritt ist nicht erforderlich, da das Netzwerk zu diesem Zeitpunkt bereits konfiguriert und aktiv ist.

6.2 Der Installations-Workflow

Die SUSE Linux Enterprise Server-Installation ist in drei Hauptbereiche unterteilt: Vorbereitung, Installation und Konfiguration. In der Vorbereitungsphase konfigurieren Sie einige grundlegende Parameter wie Sprache, Uhrzeit, Festplatteneinrichtung und Installationsumfang. In der nicht-aktiven Installationsphase wird die Software installiert und das System wird auf den ersten Boot vorbereitet. Nach Abschluss der Installation bootet der Computer nun in das neu installierte System und startet die endgültige Systemkonfiguration. In dieser Phase werden Netzwerk- und Internetzugriffe sowie Hardware-Komponenten, wie z. B. Drucker eingerichtet.

6.3 IBM POWER: Systemstart für Netzwerkinstallation

Für IBM POWER-Plattformen wird das System gestartet (IPL, Initial Program Load) wie in Abschnitt 3.2, „Vorbereitung“ (S. 25) beschrieben. Bei Netzwerkinstallationen zeigt SUSE Linux Enterprise Server auf diesen Systemen keinen Eröffnungsbildschirm bzw. keine Bootloader-Kommandozeile an. Laden Sie den Kernel während der Installation manuell. YaST ruft den Installationsbildschirm auf, sobald über VNC, X oder SSH eine Verbindung zum Installationssystem hergestellt wurde. Da es keinen Eröffnungsbildschirm bzw. keine Bootloader-Kommandozeile gibt, können Kernel- oder Bootparameter nicht am Bildschirm eingegeben werden, sondern müssen mithilfe von `mkzimage_cmdline` in das Kernel-Image aufgenommen werden.

TIPP: IBM-POWER: Die nächsten Schritte

Befolgen Sie bei der Installation die Beschreibung des Installationsverfahrens für YaST. Beginnen Sie dabei mit Abschnitt 6.7, „Willkommen“ (S. 109).

6.4 IBM-System z: Systemstart für die Installation

Für IBM System z-Plattformen wird das System gestartet (IPL, Initial Program Load) wie in Abschnitt 4.2.4, „IPLing-Vorgang für das SUSE Linux Enterprise Server-Installationssystem“ (S. 59) beschrieben. SUSE Linux Enterprise Server zeigt für diese Systeme keinen Startbildschirm an. Laden Sie während des Installationsvorgangs den Kernel, initrd und parmfile manuell. YaST ruft den Installationsbildschirm auf, sobald über VNC, X oder SSH eine Verbindung zum Installationssystem hergestellt wurde. Da kein Startbildschirm vorhanden ist, können Kernel- oder Boot-Parameter nicht am Bildschirm eingegeben werden. Sie müssen stattdessen in einer Parameterdatei (parmfile) angegeben werden (siehe Abschnitt 4.4, „parmfile – Automatisierung der Systemkonfiguration“ (S. 74)).

TIPP: IBM-System z: Die nächsten Schritte

Befolgen Sie bei der Installation die Beschreibung des Installationsverfahrens für YaST. Beginnen Sie dabei mit Abschnitt 6.7, „Willkommen“ (S. 109).

6.5 Systemstart für die Installation

Sie können SUSE Linux Enterprise Server von lokalen Installationsquellen installieren, zum Beispiel von den mit SUSE Linux Enterprise Server gelieferten CDs oder DVDs, oder von einer Netzwerkquelle eines FTP-, HTTP-, NFS- oder SMB-Servers. Jede dieser Methoden setzt physischen Zugriff auf das zu installierende System sowie das Eingreifen des Benutzers während der Installation voraus. Das Installationsverfahren ist im Grunde von der Installationsquelle unabhängig. Ausnahmen sind in der folgenden Beschreibung des Workflows deutlich gekennzeichnet. Eine Beschreibung dazu, wie nicht interaktive, automatische Installationen ausgeführt werden, finden Sie unter Teil IV, „Automatisierte Installationen“ (S. 337).

6.6 Der Boot-Bildschirm

Im Boot-Bildschirm werden mehrere Optionen für den Installationsvorgang angezeigt. *Von Festplatte booten* bootet das installierte System. Die Option ist standardmäßig aktiviert, weil die CD häufig im Laufwerk verbleibt. Wählen sie eine der anderen Optionen mit den Pfeiltasten aus und drücken Sie Eingabetaste, um das System zu booten. Folgende Optionen sind relevant:

Installation

Der normale Installationsmodus. Alle modernen Hardware-Funktionen sind aktiviert. Sollte die Installation fehlschlagen, finden Sie unter F5 *Kernel* (S. 106) die Bootoptionen, die mögliche problematische Funktionen deaktivieren.

Reparatur des installierten Systems

Bootet in das grafische Reparatursystem. Weitere Informationen zur Reparatur eines installierten Systems finden Sie unter Abschnitt „Wiederherstellen eines beschädigten Systems“ (Kapitel 33, *Häufige Probleme und deren Lösung*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Rettungssystem

Startet ein minimales Linux-System ohne grafische Bedienoberfläche. Weitere Informationen finden Sie unter „Verwenden des Rettungssystems“ (Kapitel 33, *Häufige Probleme und deren Lösung*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Überprüfen der Installationsmedien

Diese Option ist nur verfügbar, wenn Sie von einem Medium aus installieren, das von heruntergeladenen ISOs erstellt wurde. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Integrität des Installationsmediums zu überprüfen. Diese Option startet das Installationssystem, bevor die Medien automatisch überprüft werden. Nach erfolgreicher Überprüfung wird die herkömmliche Installationsroutine gestartet. Wenn dabei ein fehlerhaftes Medium gefunden wird, so wird die Installationsroutine abgebrochen.

Firmware-Test

Startet ein BIOS-Überprüfungsprogramm zur Überprüfung der ACPI und anderer BIOS-Bereiche.

Speichertest

Testet Ihren System-RAM durch wiederholte Lese- und Schreibzyklen. Der Test kann durch erneutes Booten abgebrochen werden. Weitere Informationen finden

Sie unter Abschnitt „Computer kann nicht gebootet werden“ (Kapitel 33, *Häufige Probleme und deren Lösung*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Abbildung 6.1 *Der Boot-Bildschirm*



Mit den Funktionstasten, die in der Leiste am unteren Rand des Bildschirms angezeigt werden, können Sie die Sprache, die Bildschirmauflösung oder die Installationsquelle ändern oder zusätzliche Treiber von Ihrem Hardware-Anbieter hinzufügen:

F1 *Hilfe*

Rufen Sie die kontextabhängige Hilfe für das aktive Element des Boot-Bildschirms auf. Verwenden Sie die Pfeiltasten zum Navigieren, Eingabetaste zur Verfolgung eines Links und Esc zum Verlassen des Hilfe-Bildschirms.

F2 *Sprache*

Wählen sie die Anzeigesprache und ein entsprechendes Tastatur-Layout für die Installation aus. Die Standardsprache ist Englisch (US).

F3 *Videomodus*

Wählen Sie verschiedene Modi für die grafische Darstellung während der Installation aus. Wählen Sie *Textmodus*, wenn die grafische Installation Probleme verursacht.

F4 *Ursprung*

In der Regel wird die Installation vom eingelegten Installationsdatenträger ausgeführt. Wählen Sie hier andere Quellen, wie etwa FTP- oder NFS-Server. Wenn die Installation in einem Netzwerk mit einem SLP-Server bereitgestellt wird, wählen Sie mit dieser Option eine auf dem Server verfügbare Installationsquelle. Weitere Informationen zu SLP finden Sie unter Kapitel 20, *SLP-Dienste im Netzwerk* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

F5 *Kernel*

Falls bei der regulären Installation Probleme aufgetreten sind, bietet Ihnen dieses Menü Möglichkeiten zur Deaktivierung einiger potenziell problematischer Funktionen an. Wenn Ihre Hardware ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) nicht unterstützt, wählen Sie *Keine ACPI* aus, um die Installation ohne Unterstützung durch ACPI durchzuführen. Die Option *Keine lokalen APIC* deaktiviert die Unterstützung für APIC (Advanced Programmable Interrupt Controllers), was Probleme bei mancher Hardware verursachen könnte. Die Option *Sichere Einstellungen* bootet das System mit deaktiviertem DMA-Modus (für CD/DVD-ROM-Laufwerke); Energieverwaltungsfunktionen werden ebenfalls deaktiviert.

Wenn Sie sich nicht sicher sind, versuchen Sie zunächst die folgenden Optionen: *Installation – ACPI deaktiviert* oder *Installation – Sichere Einstellungen*. Experten können auch die Kommandozeile *Bootoptionen* verwenden, um Kernel-Parameter einzugeben oder zu ändern.

F6 *Treiber*

Drücken Sie diese Taste, um das System darüber zu benachrichtigen, dass Sie eine optionale Treiberaktualisierung für SUSE Linux Enterprise Server verwenden. Mithilfe von *Datei* oder *URL* laden Sie die Treiber direkt vor dem Start der Installation. Wenn Sie *Ja* auswählen, werden Sie aufgefordert, den Datenträger für die Aktualisierung am entsprechenden Punkt im Installationsprozess einzufügen.

TIPP: Verwenden von IPv6 während der Installation

Standardmäßig können Sie Ihrem Computer nur IPv4-Netzwerkadressen zuweisen. Geben Sie zur Aktivierung von IPv6 während der Installation einen der folgenden Parameter an der Bootaufforderung ein: `ipv6=1` (IPv4 und IPv6 akzeptieren) oder `ipv6only=1` (nur IPv6 akzeptieren).

Nach dem Starten der Installation lädt und konfiguriert SUSE Linux Enterprise Server zur Durchführung des Installationsvorgangs eine Minimalversion des Linux-Systems.

Zur Anzeige der Boot-Meldungen und Copyright-Hinweise während dieses Vorgangs, drücken Sie auf Esc. Nach Beenden dieses Vorgangs startet das YaST-Installationsprogramm und zeigt das grafische Installationsprogramm an.

TIPP: Installation ohne Maus

Wenn das Installationsprogramm Ihre Maus nicht korrekt erkennt, verwenden Sie die Tabulatortaste zur Navigation, die Pfeiltasten zum Blättern und die Eingabetaste, um eine Auswahl zu bestätigen. Verschiedene Schaltflächen oder Auswahlfelder enthalten einen Buchstaben mit Unterstreichung. Mit Alt + Buchstabe können Sie eine Schaltfläche oder Auswahl direkt auswählen und müssen nicht mithilfe der Tabulator-Taste dorthin navigieren.

6.6.1 Bereitstellen von Daten für den Zugriff auf einen SMT-Server

Standardmäßig werden Aktualisierungen für SUSE Linux Enterprise Server vom Novell Customer Center bereitgestellt. Wenn das Netzwerk einen so genannten SMT-Server als lokale Aktualisierungsquelle bereitstellt, müssen Sie dem Client die Server-URL mitteilen. Client und Server kommunizieren ausschließlich über das HTTPS-Protokoll. Daher müssen Sie auch einen Pfad zum Serverzertifikat eingeben, wenn das Zertifikat nicht von einer Zertifizierungsstelle stammt. Diese Informationen können entweder am Bootprompt (wie hier beschrieben) oder während der Registrierung wie unter „Lokaler Registrierungsserver“ (S. 133) beschrieben eingegeben werden.

smturl

URL des SMT-Servers. Die URL hat ein vorgegebenes Format

`https://FQN/center/regsvc/` *FQN* muss der vollständige Hostname des SMT-Servers sein. Beispiel:

```
smturl=https://smt.example.com/center/regsvc/
```

smtcert

Standort des SMT-Serverzertifikats. Geben Sie eine der folgenden Optionen an:

URL

Remotestandort (`http`, `https` oder `ftp`), von dem das Zertifikat heruntergeladen werden kann. Beispiel:

```
smtcert=http://smt.example.com/smt-ca.crt
```

Diskette

Legt einen Standort auf einer Diskette fest. Die Diskette muss zum Zeitpunkt des Bootens eingelegt sein. Sie werden nicht zum Einlegen aufgefordert, wenn sie fehlt. Der Wert muss mit der Zeichenfolge `floppy` beginnen, gefolgt vom Pfad zum Zertifikat. Beispiel:

```
smtcert=floppy/smt/smt-ca.crt
```

Lokaler Pfad

Absoluter Pfad zum Zertifikat auf dem lokalen Rechner. Beispiel:

```
smtcert=/data/inst/smt/smt-ca.crt
```

Interaktiv

Verwenden Sie `ask` während der Installation zum Öffnen eines Popup-Menüs, in dem Sie den Pfad zum Zertifikat angeben können. Verwenden Sie diese Option nicht bei AutoYaST. Beispiel

```
smtcert=ask
```

Zertifikatsinstallation deaktivieren

Verwenden Sie `fertig`, wenn das Zertifikat durch ein Add-on-Produkt installiert wird, oder wenn Sie ein Zertifikat verwenden, das durch eine offizielle Zertifizierungsstelle ausgestellt wurde. Beispiel:

```
smtcert=done
```

WARNUNG: Achten Sie auf Eingabefehler

Achten Sie darauf, dass Sie richtige Werte eingeben. Wenn `smturl` nicht richtig angegeben wurde, schlägt die Registrierung der Aktualisierungsquelle fehl. Wenn ein falscher Wert für `smtcert` eingegeben wurde, werden Sie zum Eingeben eines lokalen Pfads zum Zertifikat aufgefordert.

Wenn `smtcert` nicht festgelegt ist, wird `http://FQN/smt.crt` verwendet, wobei `FQN` der Name des SMT-Servers ist.

6.6.2 Konfigurieren eines alternativen Datenservers für supportconfig

Die von supportconfig (weitere Informationen unter Kapitel 2, *Erfassen der Systeminformationen für den Support* (↑*Verwaltungshandbuch*)) gesammelten Daten werden standardmäßig an Novell Customer Center gesendet. Es ist auch möglich, einen lokalen Server zum Erfassen dieser Daten einzurichten. Wenn ein solcher Server in Ihrem Netzwerk verfügbar ist, müssen Sie die URL des Servers am Client festlegen. Diese Daten müssen beim Bootprompt eingegeben werden.

supporturl

URL des Servers. Die URL hat das Format `http://FQN/Pfad/` FQN muss der vollständig qualifizierte Hostname des Servers sein, Pfad muss durch den Speicherort auf dem Server ersetzt werden. Beispiel:

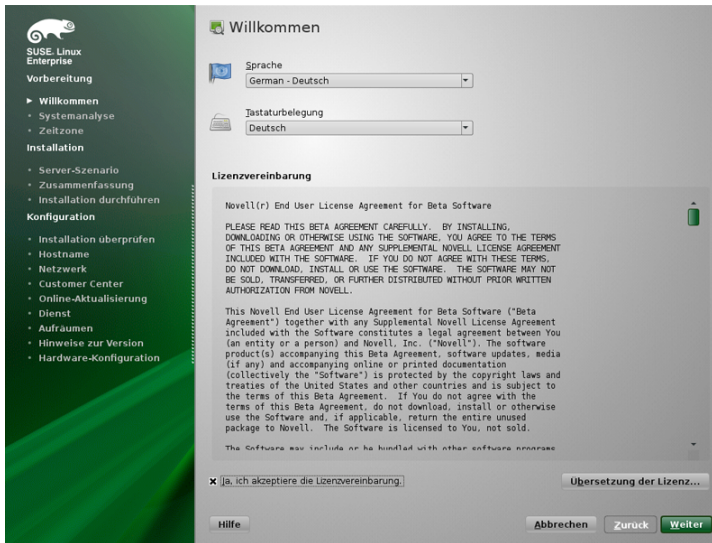
```
supporturl=http://support.example.com/supportconfig/data/
```

6.7 Willkommen

Beginnen Sie die Installation von SUSE Linux Enterprise Server, indem Sie die gewünschte Sprache wählen. Wenn Sie die Sprache ändern, wird automatisch ein entsprechendes Tastaturlayout gewählt. Setzen Sie diesen Vorschlag außer Kraft, indem Sie aus dem Dropdown-Menü ein anderes Tastatur-Layout wählen. Die dort ausgewählte Sprache wird darüber hinaus zur Bestimmung der Zeitzone für die Systemuhr verwendet. Diese Einstellung kann gemeinsam mit der Auswahl der Sekundärsprache, die auf Ihrem System installiert werden soll, später in der *Zusammenfassung* (siehe Abschnitt 6.13, „Installationseinstellungen“ (S. 119)) geändert werden. Weitere Informationen über die Spracheinstellungen im installierten System finden Sie unter Kapitel 13, *Ändern der Sprach- und Ländereinstellungen mit YaST* (S. 227).

Lesen Sie sich die unter der Sprache und der Tastaturauswahl angezeigte Lizenzvereinbarung sorgfältig durch. Verwenden Sie *Übersetzung der Lizenz...*, um auf Übersetzungen zuzugreifen. Wenn Sie mit den Bedingungen einverstanden sind, aktivieren Sie das Kontrollkästchen für *Ich akzeptiere die Lizenzbedingungen* und klicken Sie auf *Weiter*, um mit der Installation fortzufahren. Wenn Sie der Lizenzvereinbarung nicht zustimmen, können Sie SUSE Linux Enterprise Server nicht installieren; klicken Sie auf *Abbrechen*, um die Installation zu beenden.

Abbildung 6.2 Willkommen



6.8 IBM-System z: Konfiguration der Festplatte

Bei der Installation auf IBM-System z-Plattformen wird nach dem Dialogfeld für die Sprachauswahl ein Dialogfeld zur Konfiguration der angeschlossenen Festplatten angezeigt. Wählen Sie DASD, ZFCP (per Fiber-Channel angeschlossene SCSI-Platten) oder iSCSI zur Installation von SUSE Linux Enterprise Server.

TIPP: Hinzufügen von DASD- oder zFCP-Platten zu einem späteren Zeitpunkt

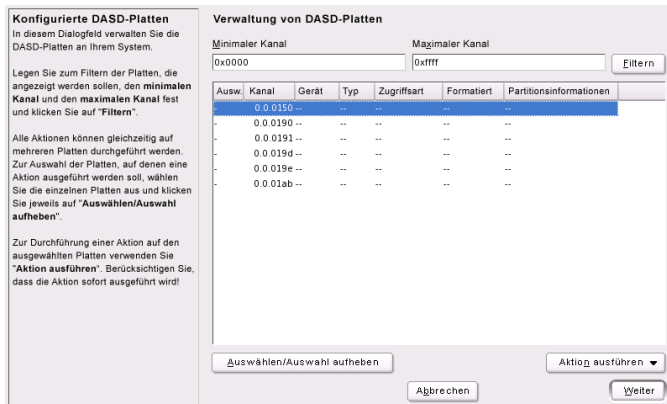
Sie können DASD- oder zFCP-Platten nicht nur während des Installations-Workflows hinzufügen, sondern auch, wenn der Installationsvorschlag angezeigt wird. Um die Platten in einer späteren Phase hinzuzufügen, klicken Sie auf *Experten*, und blättern Sie nach unten. Die DASD- und zFCP-Einträge werden am unteren Rand angezeigt.

Lesen Sie die Partitionstabelle nach Hinzufügen der Platten erneut. Kehren Sie zum Vorschlagsbildschirm für die Installation zurück, und wählen Sie *Partitionierung*. Wählen Sie dann *Partitionstabelle erneut lesen*. Dadurch wird die neue Partitionstabelle aktualisiert.

6.8.1 Konfigurieren von DASD-Datenträgern

Nach der Auswahl von *Configure DASD Disks* (Konfigurieren von DASD-Datenträgern) werden alle verfügbaren DASD-Festplatten in einer Übersicht angezeigt. Geben Sie für ein klareres Bild der verfügbaren Geräte einen Bereich der anzuzeigenden Kanäle in das Eingabefeld über der Liste ein. Um die Liste nach einem solchen Bereich zu filtern, wählen Sie *Filtern*.

Abbildung 6.3 IBM-System z: Auswählen einer DASD



Wählen Sie in der Liste die für die Installation zu verwendenden DASD-Datenträger aus. Klicken Sie auf *Alle auswählen oder deaktivieren*. Aktivieren Sie die DASD-Partitionen und stellen Sie sie bereit, indem Sie *Aktion ausführen* > *Aktivieren* auswählen. Um die DASD-Partitionen zu formatieren, können Sie *Aktion ausführen* > *Formatieren* wählen oder zu einem späteren Zeitpunkt das Partitionierungsprogramm von YaST verwenden (siehe Abschnitt 15.1, „Verwenden der YaST-Partitionierung“ (S. 277)).

6.8.2 Konfigurieren von zFCP-Platten

Wenn zFCP-Platten zur Installation von SUSE Linux Enterprise Server verwendet werden sollen, wählen Sie im Auswahldialogfeld die Option *ZFCP-Platten konfigurieren* aus. Dadurch wird ein Dialogfeld mit einer Liste der ZFCP-Platten geöffnet, die auf dem System verfügbar sind. Wählen Sie in diesem Dialogfeld *Hinzufügen*, um ein weiteres Dialogfeld zu öffnen, in dem Sie die zFCP-Parameter eingeben können.

Um eine zFCP-Platte für die Installation von SUSE Linux Enterprise Server bereitzustellen, wählen Sie eine verfügbare *Kanalnummer* aus der Dropdown-Liste aus. Aus den Rückgabelisten *WWPNs abrufen* (World Wide Port Number) und *LUNs abrufen* (Logical Unit Number) können Sie die verfügbaren WWPNs und FCP-LUNs auswählen. Schließen Sie dann das ZFCP-Dialogfeld mit *Weiter* und das Dialogfeld zur allgemeinen Festplattenkonfiguration mit *Beenden*, um mit der Konfiguration fortzufahren.

6.9 Medienprüfung

Das Dialogfeld „Medienprüfung“ wird nur angezeigt, wenn Sie von Medien aus installieren, die aus Download-ISOs erstellt wurden. Wenn Sie die Installation vom ursprünglichen Medienpaket aus durchführen, wird das Dialogfeld übersprungen.

Die Medienprüfung untersucht die Integrität eines Mediums. Wählen Sie zum Starten das Laufwerk mit dem Installationsmedium aus und klicken Sie auf *Überprüfung starten*. Die Überprüfung kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Warten Sie beim Prüfen mehrerer Medien bis im Dialogfeld eine Ergebnismeldung angezeigt wird, und wechseln Sie das Medium erst danach. Wenn es sich bei dem letzten Medium, das Sie überprüfen, nicht um dasjenige Medium handelt, mit dem Sie den Installationsvorgang begonnen haben, fordert YaST Sie auf, das entsprechende Medium einzulegen. Erst danach wird die Installation fortgesetzt.

Wenn Sie ISO-Images verwenden (zum Beispiel zur Installation von Add-On-Produkten), klicken Sie auf *ISO-Datei überprüfen* und wählen Sie das Image über das Dateidialogfeld aus.

WARNUNG: Fehler bei Medienprüfung

Wenn bei der Medienprüfung Fehler auftreten, bedeutet dies, dass das Medium beschädigt ist. Setzen Sie den Installationsvorgang nicht fort, da die Installation sonst fehlschlagen könnte und die Gefahr eines Datenverlusts besteht. Ersetzen Sie das defekte Medium und starten Sie den Installationsvorgang neu.

Wenn die Überprüfung der Medien positiv verläuft, klicken Sie auf *Weiter*, um mit der Installation fortzufahren.

6.10 Installationsmodus

Nach einer Systemanalyse (bei der YaST nach Speichergeräten und weiteren auf dem Computer installierten Systemen sucht) werden die verfügbaren Installationsmodi angezeigt.

Neueinstallation

Wählen Sie diese Option, um eine neue Installation zu beginnen.

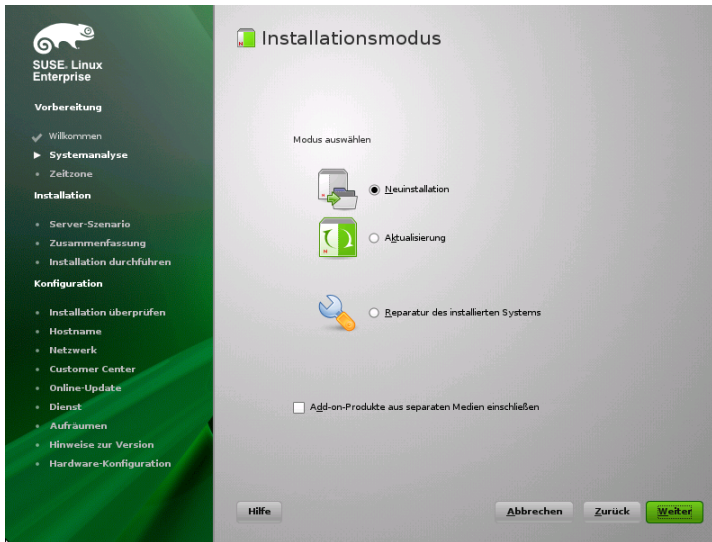
Aktualisierung

Wählen Sie diese Option, um eine vorhandene Installation auf eine neuere Version zu aktualisieren. Weitere Informationen zur Systemaktualisierung finden Sie unter Kapitel 7, *Aktualisieren von SUSE Linux Enterprise* (S. 141).

Reparatur des installierten Systems

Wählen Sie diese Option aus, um ein bereits installiertes beschädigtes System zu reparieren. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abschnitt „Wiederherstellen eines beschädigten Systems“ (Kapitel 33, *Häufige Probleme und deren Lösung*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Abbildung 6.4 Installationsmodus



Aktivieren Sie *Add-on-Produkte aus separaten Medien einschließen*, um Add-on-Produkte bei der Installation einzuschließen. Add-On-Produkte können Erweiterungen, Produkte von Drittanbietern und Treiber oder andere Zusatzsoftware für Ihr System enthalten.

TIPP: Installation von Produkt-Patches von einem SMT-Server bei der Installation

Sofern Ihre Organisation den Aktualisierungskanal für SUSE Linux Enterprise Server über einen SMT-Server bereitstellt, können Sie diesen Kanal als Add-on-Produkt angeben, indem Sie die HTTP-Adresse eingeben. Das System wird dann mit den aktuellsten Paketen installiert und es ist nicht erforderlich, nach der Installation die Updates anzuwenden.

Klicken Sie auf *Weiter*, um fortzufahren. Wenn Sie gewählt haben, dass ein Add-on-Produkt eingeschlossen werden soll, fahren Sie mit Abschnitt 6.10.1, „Add-on-Produkte“ (S. 115) fort. Andernfalls überspringen Sie den nächsten Abschnitt und fahren fort mit Abschnitt 6.11, „Uhr und Zeitzone“ (S. 116).

6.10.1 Add-on-Produkte

Add-on-Produkte können entweder über eine lokale Quelle (CD, DVD oder Verzeichnis) oder über eine Netzwerkquelle (HTTP, FTP, NFS, CIFS, ...) installiert werden. Wenn Sie die Installation von einer Netzwerkquelle aus durchführen, müssen Sie zunächst das Netzwerk konfigurieren (es sei denn, Sie führen eine Netzwerkinstallation durch – in diesem Fall wird die vorhandene Netzwerkkonfiguration verwendet). Wählen Sie *Ja, Netzwerk konfigurieren* und fahren Sie wie unter „Netzwerk-Einrichtung“ (S. 115) beschrieben fort. Wenn das Add-on-Produkt lokal verfügbar ist, wählen Sie *Nein, kein Netzwerk konfigurieren*.

Klicken Sie auf *Weiter* und geben Sie die Produktquelle an. Verfügbare Quellentypen: *CD, DVD, Festplatte, USB-Massenspeicher*, ein *Lokales Verzeichnis* oder ein *Lokales ISO-Image* (falls kein Netzwerk konfiguriert wurde). Falls das Add-on-Produkt auf einem Wechselmedium zur Verfügung steht, hängt das System das Medium automatisch ein und liest dessen Inhalt. Falls das Add-on-Produkt auf Festplatte zur Verfügung steht, wählen Sie *Festplatte*, um von einer nicht eingehängten Festplatte aus zu installieren, bzw. *Lokales Verzeichnis/Lokales ISO-Image*, um die Installation vom lokalen Dateisystem aus durchzuführen. Add-on-Produkte können als Repository oder als ein Satz von RPM-Dateien geliefert werden. Aktivieren Sie in letzterem Fall die Option *Reines RPM-Verzeichnis*. Wenn ein Netzwerk verfügbar ist, können Sie aus zusätzlichen entfernten Quellen wie zum Beispiel HTTP, SLP, FTP wählen. Des Weiteren können Sie eine URL direkt festlegen.

Aktivieren Sie *Dateien mit Repositorybeschreibung herunterladen*, um die Dateien, die das Repository beschreiben, sofort herunterzuladen. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, werden die Dateien beim Starten der Installation heruntergeladen. Fahren Sie fort mit *Weiter* und legen Sie eine CD oder DVD ein, falls erforderlich. Je nach Produktinhalt kann es erforderlich sein, weitere Lizenzvereinbarungen zu akzeptieren.

Es ist auch möglich, Add-on-Produkte zu einem späteren Zeitpunkt zu konfigurieren. Eine Beschreibung zur Verwendung von Add-on-Produkten im installierten System finden Sie unter Kapitel 10, *Installieren von Add-On-Produkten* (S. 199).

Netzwerk-Einrichtung

Wenn die Netzwerkeinrichtung aufgerufen wird, sucht YaST nach verfügbaren Netzwerkkarten. Wird mehr als eine Netzwerkkarte gefunden, müssen Sie in der Liste die Karte auswählen, die konfiguriert werden soll.

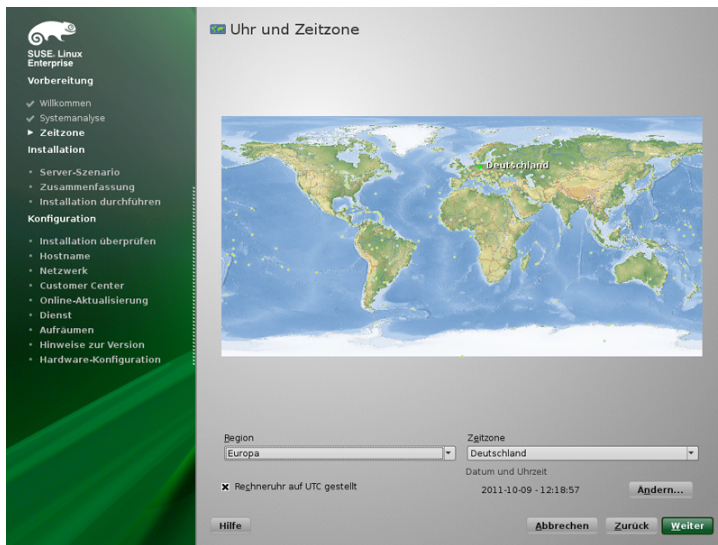
Wenn der Ethernet-Netzwerkadapter noch nicht angeschlossen ist, wird eine Warnmeldung angezeigt. Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel eingesteckt ist und wählen Sie *Ja. Verwenden*. Wenn Ihr Netzwerk mit einem DHCP-Server ausgestattet ist, wählen Sie *Automatische Adresseneinrichtung (über DHCP)*. Um das Netzwerk manuell einzurichten, wählen Sie *Statische Adresseneinrichtung* und geben Sie *IP-Adresse, Netzmaske, Standard-Gateway-IP* sowie die *DNS-Server-IP* an.

Einige Netzwerke erfordern auch die Verwendung eines Proxyservers zum Zugriff auf das Internet. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Proxy zum Zugriff auf das Internet verwenden* und geben Sie die entsprechenden Angaben ein. Klicken Sie auf *Übernehmen*, um die Netzwerkeinrichtung durchzuführen. Der Installationsvorgang wird mit dem Einrichten der Add-on-Produkte oder Repositorys wie unter Abschnitt 6.10.1, „Add-on-Produkte“ (S. 115) beschrieben fortgesetzt.

6.11 Uhr und Zeitzone

In diesem Dialogfeld können Sie Ihre Region und Zeitzone wählen. Beide Werte werden entsprechend der ausgewählten Installationssprache festgelegt. Um die festgelegten Werte zu ändern, verwenden Sie entweder die Landkarte oder die Dropdown-Listen für die *Region* und die *Zeitzone*. Wenn Sie die Landkarte verwenden, zeigen Sie mit dem Cursor in die ungefähre Richtung Ihrer Region und betätigen Sie die linke Maustaste, um zu zoomen. Wählen Sie nun Ihr Land oder Ihre Region, indem Sie die linke Maustaste betätigen. Betätigen Sie die rechte Maustaste, um zur Weltkarte zurückzukehren.

Abbildung 6.5 *Uhr und Zeitzone*



Wählen Sie zum Einrichten der Uhr die Option *Rechneruhr eingestellt auf UTC*. Wenn auf Ihrem Rechner ein anderes Betriebssystem ausgeführt wird, beispielsweise Microsoft Windows, verwendet Ihr System höchstwahrscheinlich eher die lokale Zeit. Wenn auf Ihrem Rechner nur Linux ausgeführt wird, stellen Sie die Rechneruhr auf UTC (Universal Time Coordinated) ein. Hiermit wird die Umstellung von der Standardzeit auf die Sommerzeit automatisch durchgeführt.

Wenn ein Netzwerk bereits konfiguriert ist, können Sie Zeitsynchronisation mit einem NTP-Server konfigurieren. Klicken Sie auf *Ändern*, um entweder die NTP-Einstellungen zu ändern, oder die Uhrzeit *Manuell* festzulegen. Weitere Informationen zum Konfigurieren des NTP-Diensts finden Sie unter Kapitel 21, *Zeitsynchronisierung mit NTP* (↑ *Verwaltungshandbuch*). Klicken Sie anschließend auf *Übernehmen*, um die Installation fortzusetzen.

ANMERKUNG: Die Zeiteinstellung kann auf IBM System z nicht geändert werden

Da das Betriebssystem nicht berechtigt ist, die Uhrzeit und das Datum direkt zu ändern, ist die Option *Ändern* für IBM System z nicht verfügbar.

6.12 Server-Basisszenario

In SUSE Linux Enterprise Server können Sie aus drei Basis-Szenarien wählen. Das ausgewählte Szenario beeinflusst die Paketauswahl.

Physischer Computer

Wählen Sie dieses Szenario, wenn Sie auf einem „realen“ Computer oder einem vollständig virtualisierten Gast installieren.

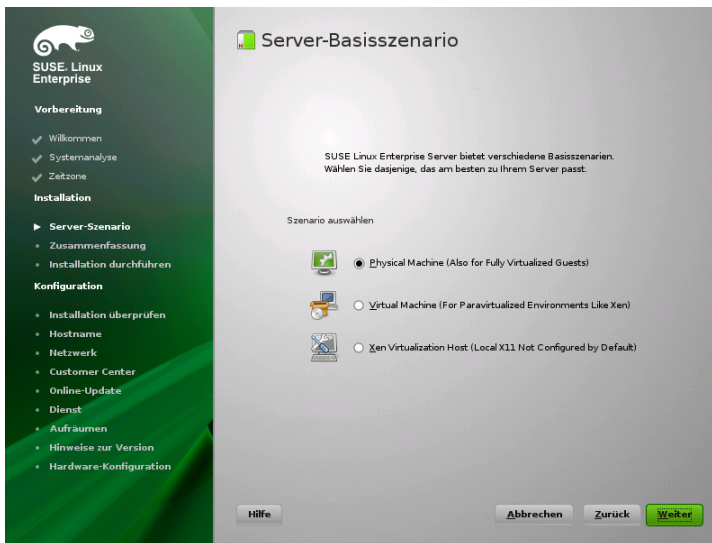
Virtuelle Maschine

Wählen Sie dieses Szenario, wenn Sie auf einem paravirtualisierten Gast installieren.

XEN-Virtualisierungshost

Wählen Sie dieses Szenario, wenn die Installation auf einem Computer erfolgt, der als XEN-Host fungieren soll.

Abbildung 6.6 Server-Basisszenario



6.13 Installationseinstellungen

Im letzten Schritt vor der tatsächlichen Installation können Sie die von YaST vorgeschlagenen Installationseinstellungen ändern und die von Ihnen bis zu diesem Zeitpunkt vorgenommenen Einstellungen überprüfen. Grundeinstellungen können im Karteireiter *Überblick* geändert werden. Erweiterte Optionen sind im Karteireiter *Experten* verfügbar. Zur Änderung der Vorschläge klicken Sie entweder auf *Ändern* und wählen die zu ändernde Kategorie aus, oder Sie klicken auf eine der Überschriften. Nach der Konfiguration der in diesen Dialogfeldern dargestellten Elemente kehren Sie immer zum Fenster für die Installationseinstellungen zurück, das entsprechend aktualisiert wird.

Abbildung 6.7 *Installationseinstellungen*



TIPP: Wiederherstellen der Standardeinstellungen

Sie können alle Änderungen auf die Standardeinstellungen zurücksetzen. Klicken Sie hierfür auf *Ändern > Auf Standardwerte zurücksetzen*. YaST zeigt dann erneut den ursprünglichen Vorschlag an.

6.13.1 *Partitionierung* (Überblick)

Überprüfen und ändern Sie gegebenenfalls die Partitionseinrichtung, die das System vorgeschlägt. Durch Ändern der Partitionseinrichtung können Sie einen bestimmten Datenträger partitionieren oder, wenn Sie *Benutzerdefinierte Partitionierung* wählen, Ihr eigenes Partitionierungsschema übernehmen. Wenn Sie die Partitionseinrichtung ändern, wird der in Abschnitt 15.1, „Verwenden der YaST-Partitionierung“ (S. 277) beschriebene Expert Partitioner geöffnet.

ANMERKUNG: Verwenden von Minidisks in z/VM

Wenn SUSE Linux Enterprise Server auf Minidisks in z/VM installiert ist, die sich auf demselben physischen Datenträger befinden, so ist der Zugriffspfad der Minidisk (/dev/disk/by-id/) nicht eindeutig, sondern entspricht der ID des physischen Datenträgers. Wenn sich also zwei oder mehr Minidisks auf demselben physischen Datenträger befinden, haben sie alle dieselbe ID.

Um beim Einhängen der Minidisks Probleme zu vermeiden, hängen Sie sie immer „nach Pfad“ oder „nach UUID“ ein.

6.13.2 *Booten* (Expertenmodus)

► **System z:** Mit diesem Modul können Sie den Bootloader (zip1) auf den Plattformen der IBM-System z nicht verwenden. ◀

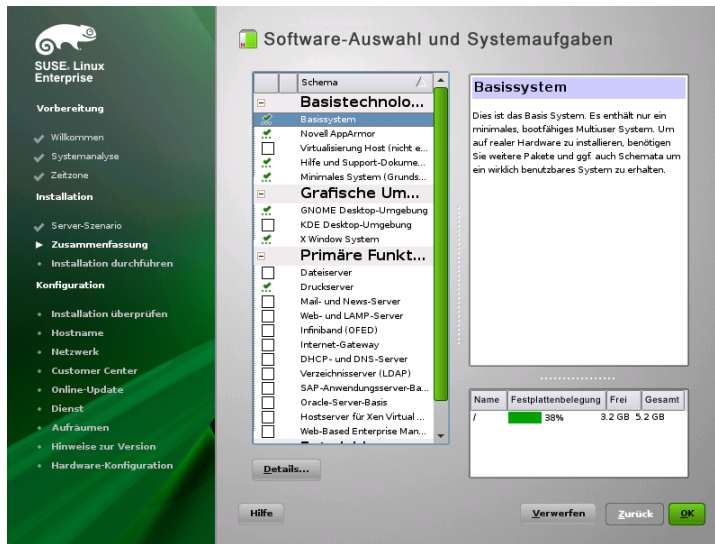
YaST schlägt eine Bootkonfiguration für das System vor. Weitere auf dem Rechner enthaltene Betriebssysteme, wie z. B. Microsoft Windows oder weitere Linux-Installationen werden automatisch gefunden und dem Bootloader hinzugefügt. SUSE Linux Enterprise Server wird jedoch standardmäßig gestartet. Diese Einstellungen müssen in der Regel nicht geändert werden. Falls Sie eine benutzerdefinierte Einrichtung vornehmen müssen, ändern Sie den Vorschlag für Ihr System. Informationen hierzu erhalten Sie unter Abschnitt „Konfigurieren des Bootloaders mit YaST“ (Kapitel 9, *Der Bootloader GRUB*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

6.13.3 Software (Überblick)

SUSE Linux Enterprise Server enthält mehrere Software-Schemata für verschiedene Anwendungszwecke. Klicken Sie auf *Software*, um die Auswahl der Software-Muster zu starten und den Installationsbereich entsprechend Ihren Bedürfnissen anzupassen. Wählen Sie das gewünschte Schema aus der Liste, um eine Schemabeschreibung im rechten Teil des Fensters anzuzeigen. Jedes Schema enthält eine Reihe von Softwarepaketen, die für bestimmte Funktionen (z. B. für einen Web- und LAMP-Server oder einen Druckserver) erforderlich sind. Sie erhalten eine detailliertere Auswahl auf Basis der zu installierenden Softwarepakete, wenn Sie auf *Details* klicken, um zum YaST-Software-Manager zu wechseln.

Sie können mit dem YaST-Software-Manager weitere Softwarepakete installieren und später jederzeit Softwarepakete von Ihrem System entfernen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 9, *Installieren bzw. Entfernen von Software* (S. 179).

Abbildung 6.8 Software-Auswahl und System-Tasks



ANMERKUNG: Standard-Desktop

Der Standard-Desktop von SUSE Linux Enterprise Server ist GNOME. Klicken Sie zur Installation von KDE auf *Software* und wählen Sie *KDE Desktop-Umgebung* aus *Grafische Umgebung*.

6.13.4 *Sprache* (Überblick)

Hier können Sie die von Ihnen im ersten Schritt der Installation festgelegte *Sprache* des Systems ändern. Darüber hinaus können weitere Sprachen hinzugefügt werden. Um die Einstellungen für die Systemsprache anzupassen, klicken Sie auf *Sprache*. Wählen Sie eine Sprache aus der Liste aus. Die primäre Sprache wird als Systemsprache verwendet. Sie können auch die Tastaturbelegung und Zeitzone an die primäre Sprache anpassen, falls die aktuellen Einstellungen davon abweichen. Über *Details* können Sie die Spracheinstellungen für den `root` bearbeiten, die UTF-8-Unterstützung festlegen oder weitere Angaben zur Sprache machen (z. B. Englisch für Südafrika auswählen).

Wählen Sie sekundäre Sprachen aus, um jederzeit auf eine dieser Sprachen umschalten zu können, ohne zusätzliche Pakete installieren zu müssen. Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel 13, *Ändern der Sprach- und Ländereinstellungen mit YaST* (S. 227).

6.13.5 *Add-On-Produkte* (Expertenmodus)

Wenn Sie bereits eine Quelle für ein Add-On-Medium hinzugefügt haben, erscheint diese hier. Fügen Sie hier bei Bedarf Add-On-Produkte hinzu bzw. entfernen oder ändern Sie sie. Das Konfigurationsdialogfeld ist identisch mit dem unter Abschnitt 6.10.1, „Add-on-Produkte“ (S. 115) behandelten.

6.13.6 *Tastaturbelegung* (Expertenmodus)

Um die Tastaturbelegung zu ändern, wählen Sie *Tastaturbelegung*. Standardmäßig entspricht die Tastaturbelegung der für die Installation ausgewählten Sprache. Wählen Sie die Tastaturbelegung in der Liste aus. Im Feld *Test* am unteren Rand des Dialogfeldes können Sie prüfen, ob Sie die Sonderzeichen der betreffenden Tastaturbelegung richtig eingeben können. Optionen zur genaueren Definition verschiedener Einstellungen sind

unter *Expertenmodus* verfügbar. Klicken Sie nach Beendigung auf *Übernehmen*, um zur Installationszusammenfassung zurückzukehren.

6.13.7 Zeitzone (Expertenmodus)

Hier passen Sie die Zeitzone und die Einstellungen für die Uhrzeit an. Sofern ein Netzwerk konfiguriert ist, können Sie auch einen Network Time Protocol- (NTP-)Client einrichten, der Ihren Computer automatisch mit einem Zeitserver synchronisiert. Hierbei handelt es sich um dieselbe Konfiguration wie bereits unter Abschnitt 6.11, „Uhr und Zeitzone“ (S. 116) beschrieben.

6.13.8 Standard-Runlevel (Expertenmodus)

SUSE Linux Enterprise Server kann mit verschiedenen Runlevels gebootet werden. Normalerweise ist an dieser Stelle keine Änderung erforderlich; wenn Sie jedoch einen anderen Runlevel festlegen müssen, tun Sie dies in diesem Dialogfeld. Weitere Informationen zur Runlevel-Konfiguration finden Sie unter Abschnitt „Konfigurieren von Systemdiensten (Runlevel) mit YaST“ (Kapitel 8, *Booten und Konfigurieren eines Linux-Systems*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

6.13.9 System (Expertenmodus)

In diesem Dialogfeld werden alle Informationen angezeigt, die YaST von Ihrem Computer abrufen konnte. Bei Aufruf wird die Routine für die Hardware-Erkennung gestartet. Abhängig von Ihrem System kann dies unter Umständen eine Weile dauern. Wählen Sie einen beliebigen Eintrag in der Liste aus und klicken Sie auf *Details*, um detaillierte Informationen zum ausgewählten Eintrag anzuzeigen. Verwenden Sie *In Datei speichern*, um eine detaillierte Liste entweder auf einem lokalen Dateisystem oder auf einer Diskette zu speichern. Erfahrene Benutzer können auch die Einrichtung der PCI-ID sowie die Kernel-Einstellungen ändern, indem sie *Kernel-Einstellungen* auswählen.

6.13.10 Kdump (Expertenmodus)

Mithilfe von kdump können Sie (im Falle eines Absturzes) einen Speicherauszug des Kernels speichern, um das Problem zu analysieren. Verwenden Sie dieses Dialogfeld,

um kdump zu aktivieren und zu konfigurieren. Ausführliche Informationen finden Sie unter Kapitel 18, *Kexec and Kdump* (↑*Handbuch für Systemanalyse und Tuning*).

6.14 Ausführen der Installation

Wenn Sie alle Installationseinstellungen konfiguriert haben, klicken Sie im Fenster „Installationseinstellungen“ zum Starten der Installation auf *Installieren*. Für manche Software ist möglicherweise eine Lizenzbestätigung erforderlich. Wenn Ihre Softwareauswahl diese Art von Software enthält, werden Dialogfelder für Lizenzbestätigungen angezeigt. Klicken Sie zur Installation des Softwarepakets auf *Übernehmen*. Wenn Sie die Lizenz nicht akzeptieren, klicken Sie auf *Ablehnen*, wodurch das Softwarepaket nicht installiert wird. Bestätigen Sie die Eingabe in dem darauffolgenden Dialogfeld noch einmal mit *Installieren*.

Die Installation dauert normalerweise 15 bis 30 Minuten, je nach Systemleistung und ausgewähltem Softwarebereich. Nachdem Sie die Festplatte vorbereitet und die Benutzereinstellungen gespeichert und wiederhergestellt haben, beginnt die Installation der Software.

Nach erfolgreicher Installation der Software erfolgt die Einrichtung des Basissystems. Neben weiteren Funktionen beinhaltet der „Abschluss der Basisinstallation“ die Installation des Boot Managers, die Initialisierung der Schriftarten und vieles mehr. Als nächstes startet YaST das neue Linux-System, um die Systemkonfiguration zu beginnen.

TIPP: Vorhandene SSH-Host-Schlüssel

Wenn Sie SUSE Linux Enterprise Server auf einem Rechner mit bestehenden Linux-Installationen installieren, importiert die Installationsroutine automatisch den SSH-Host-Schlüssel mit der letzten Zugriffszeit von einer bestehenden Installation.

6.14.1 IBM-System z: IPLing für das installierte System ausführen

In den meisten Fällen wird YaST automatisch im installierten System auf der IBM System z-Plattform neu gestartet. Bekannte Ausnahmen dazu stellen Installationen dar, in denen sich der Bootloader auf einem FCP-Gerät in Umgebungen mit LPAR auf einem Computer älter als z9 oder mit z/VM älter als Version 5.3 befindet. Der Bootloader wird auf dem Gerät geschrieben, auf dem sich das `/boot`-Verzeichnis befindet. Wenn sich das `/boot`-Verzeichnis nicht auf einer separaten Partition befindet, liegt es auf derselben Partition wie das Root-Dateisystem `/`.

Bei Fällen, in denen kein automatischer Neustart möglich ist, wird in YaST ein Dialogfeld mit Informationen angezeigt, die angeben, von welchem Gerät aus ein IPL ausgeführt werden soll. Bestätigen Sie die Option zum Herunterfahren und führen Sie nach dem Herunterfahren einen IPL aus. Der Vorgang variiert abhängig vom Typ der Installation:

LPAR-Installation

Wählen Sie in IBM System z HMC die Optionen *Laden* und *Löschen* aus und geben Sie anschließend die Ladeadresse ein (die Geräteadresse des Geräts mit dem `/boot`-Verzeichnis, das den Bootloader enthält). Wenn Sie eine ZFCP-Platte als Boot-Gerät verwenden, wählen Sie die Option *Von SCSI laden* aus und geben Sie die Ladeadresse Ihres FCP-Adapters sowie die WWPN und LUN des Boot-Geräts an. Beginnen Sie nun den Ladevorgang.

z/VM-Installation

Melden Sie sich beim VM-Gast (Informationen zur Konfiguration finden Sie unter Beispiel 4.5, „Konfiguration eines z/VM-Verzeichnisses“ (S. 58)) als `LINUX1` an und fahren Sie damit fort, für das installierte System einen IPL auszuführen:

```
IPL 151 CLEAR
```

151 ist eine Beispielladresse des DASD-Boot-Geräts. Ersetzen Sie diesen Wert durch die korrekte Adresse.

Wenn Sie eine ZFCP-Festplatte als Bootgerät verwenden, geben Sie vor der Initialisierung des IPL sowohl ZFCP WWPN als auch LUN des Boot-Geräts an. Die Parameterlänge ist auf acht Zeichen beschränkt. Längere Werte müssen durch Leerzeichen getrennt werden:

```
SET LOADDEV PORT 50050763 00C590A9 LUN 50010000 00000000
```

Starten Sie dann IPL:

```
IPL FC00
```

FC00 ist eine Beispieladresse des ZFCP-Adapters. Ersetzen Sie diesen Wert durch die korrekte Adresse.

6.14.2 IBM-System z: Anmelden beim installierten System

Bauen Sie nach dem Ausführen von IPL für das installierte System eine Verbindung mit dem System auf, um die Installation abzuschließen. Die erforderlichen Schritte variieren abhängig vom anfangs verwendeten Verbindungstyp.

Verbindung mithilfe von VNC

Eine Meldung im 3270-Terminal fordert Sie auf, eine Verbindung zum Linux-System mithilfe eines VNC-Clients herzustellen. Diese Meldung wird leicht übersehen, da sie mit Kernel-Meldungen gemischt ist und der Terminalprozess eventuell beendet wird, bevor Sie die Meldung bemerken. Wenn nach fünf Minuten keine Verbindung hergestellt werden kann, versuchen Sie, die Verbindung zum Linux-System mit einem VNC-Viewer herzustellen.

Wenn die Verbindung mit einem Java-fähigen Browser erfolgt, geben Sie die vollständige URL, bestehend aus der IP-Adresse des installierten Systems und der Portnummer, wie folgt ein:

```
http://<IP of installed system>:5801/
```

Verbindung mithilfe von X

Stellen Sie beim Ausführen von IPL für das installierte System vor dem Start vom DASD sicher, dass der für die erste Installationsphase verwendete X-Server aktiv und immer noch verfügbar ist. YaST wird auf diesem X-Server geöffnet, um die Installation abzuschließen. Komplikationen können entstehen, wenn das System gestartet wird, aber nicht rechtzeitig eine Verbindung zum X-Server aufbauen kann.

Verbindung mithilfe von SSH

WICHTIG: IBM-System z: Verbindung von einem Linux- oder UNIX-System

Starten Sie SSH auf einem X-Terminal. Andere Terminal-Emulatoren unterstützen die textbasierte Oberfläche von YaST nicht vollständig.

Eine Meldung im 3270-Terminal fordert Sie auf, eine Verbindung zum Linux-System mithilfe eines SSH-Clients herzustellen. Diese Meldung wird leicht übersehen, da sie mit Kernel-Meldungen gemischt ist und der Terminalprozess eventuell beendet wird, bevor Sie die Meldung bemerken.

Wenn die Meldung angezeigt wird, melden Sie sich mit SSH als `root` am Linux-System an. Falls die Verbindung abgelehnt wird oder es während des Verbindungsversuchs zu einer Zeitüberschreitung kommt, warten Sie auf die Überschreitung der Anmeldezeit und versuchen Sie es anschließend erneut (der Zeitüberschreitungswert variiert je nach Servereinstellungen).

Führen Sie nach dem Aufbau der Verbindung den Befehl `/usr/lib/YaST2/startup/YaST2.ssh` aus. In diesem Fall genügt es nicht, einfach das Kommando `yast` auszuführen.

Anschließend beginnt YaST, die Installation der verbleibenden Pakete abzuschließen und eine erste Systemkonfiguration auszuführen.

6.15 Konfiguration des installierten Systems

Das System ist jetzt installiert, doch noch nicht zur Verwendung konfiguriert. Die Hardware-, Netzwerk- und andere Dienste werden noch nicht eingerichtet.

6.15.1 Systemkonfiguration

Nach dem Neustart beginnt das System mit der manuellen Konfiguration. Wenn die Konfiguration in einem der Schritte in dieser Phase fehl schlägt, startet sie erneut im letzten erfolgreichen Schritt und fährt entsprechend fort.

Passwort für den Systemadministrator „root“

`root` ist der Name für den Superuser, den Administrator des Systems. Im Gegensatz zu normalen Benutzern, die vermutlich keine Berechtigung zur Ausführung von Verwaltungskommandos auf dem System haben, kann der `root` alle Kommandos ausführen, also zum Beispiel die Systemkonfiguration ändern, Programme installieren und neue Hardware einrichten. Wenn Benutzer ihre Passwörter vergessen oder Probleme im System auftreten, kann `root` ihnen helfen. Das `root`-Konto sollte nur für die Systemadministration, Wartung und Reparaturen verwendet werden. Sie sollten sich nicht als `root` anmelden, um Ihre täglichen Aufgaben auszuführen. Schon ein einziger Fehler kann zum unwiederbringlichen Verlust von Systemdateien führen.

Zur Überprüfung muss das Passwort für `root` zweimal eingegeben werden. Das Passwort für `root` sollten Sie nicht vergessen. Wenn das Passwort einmal eingegeben wurde, kann es nicht mehr abgerufen werden.

Beim Eingeben von Passwörtern werden die Zeichen durch Punkte ersetzt, sodass die eingegebene Zeichenkette nicht zu sehen ist. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob Sie die richtige Zeichenkette eingegeben haben, verwenden Sie zu Testzwecken das Feld *Tastaturbelegung prüfen*.

SUSE Linux Enterprise Server kann die Verschlüsselungsalgorithmen DES, MD5 oder Blowfish als Passwörter verwenden. Der Standardverschlüsselungstyp ist Blowfish. Um den Verschlüsselungstyp zu ändern, klicken Sie auf *Optionen für Experten > Verschlüsselungstyp* und wählen Sie den neuen Typ aus.

Der `root` kann zu jedem beliebigen späteren Zeitpunkt im installierten System geändert werden. Führen Sie dazu YaST aus und starten Sie *Sicherheit und Benutzer > User and Group Management (Benutzer- und Gruppenverwaltung)*.

Hostname und Domänenname

Der Hostname ist der Name des Computers im Netzwerk. Der Domänenname ist der Name des Netzwerks. Standardmäßig werden ein Hostname und ein Domänenname vorgeschlagen. Wenn Ihr System zu einem Netzwerk gehört, muss der Hostname in diesem Netzwerk eindeutig sein, während der Domänenname für alle Hosts im Netzwerk gleich sein muss.

In vielen Netzwerken erhält das System seinen Namen über DHCP. In diesem Fall ist es nicht erforderlich, den vorgeschlagenen Hostnamen und Domännennamen zu ändern. Wählen Sie stattdessen *Hostnamen über DHCP ändern*. Um auf Ihr System mit diesem Hostnamen zugreifen zu können, auch wenn es nicht mit dem Netzwerk verbunden ist, wählen Sie *Hostname zu Loopback-IP zuweisen* aus. Diese Option sollte nicht aktiviert werden, wenn Ihr Computer Netzwerkdienste zur Verfügung stellt. Wenn Sie oft zwischen Netzwerken wechseln, ohne die Desktop-Umgebung neu zu starten (z. B. wenn Sie zwischen verschiedenen WLANs umschalten), sollten Sie diese Option ebenfalls nicht aktivieren, da das Desktopsystem gestört werden könnte, wenn sich der Hostname unter `/etc/hosts` ändert.

Um die Einstellungen des Hostnamens jederzeit nach der Installation zu ändern, verwenden Sie YaST *Netzwerkgeräte > Netzwerkeinstellungen*. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt „Konfigurieren der Netzwerkkarte mit YaST“ (Kapitel 19, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Netzwerkconfiguration

TIPP: IBM-System z: Netzwerkconfiguration

Für die IBM-System z-Plattformen muss zum Zeitpunkt der Installation eine funktionierende Netzwerkverbindung eingerichtet sein, um damit eine Verbindung zum Zielsystem, zur Installationsquelle und zum YaST-Terminal herzustellen, das den Prozess steuert. Die Schritte zum Einrichten des Netzwerks werden in Abschnitt 4.2.5, „Netzwerkconfiguration“ (S. 65) behandelt. Die IBM-System z-Plattformen unterstützen nur die in diesem Kapitel aufgeführten Netzwerkschnittstellen (OSA Ethernet, OSA Gigabit Ethernet, OSA Express Fast Ethernet, Escon und IUCV). Im YaST-Dialogfeld wird die Schnittstelle mit den zuvor konfigurierten Einstellungen angezeigt. Bestätigen Sie dieses Dialogfeld, um fortzufahren.

Standardmäßig ist die Option *Traditionelle Methode ohne NetworkManager-Miniprogramm* aktiviert. Gegebenenfalls können Sie NetworkManager auch verwenden, um alle Ihre Netzwerkgeräte zu verwalten. Die traditionelle Methode ist jedoch die bevorzugte Option für Server-Lösungen. Detaillierte Informationen zu NetworkManager finden Sie in Kapitel 24, *Verwenden von NetworkManager* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

Nach dem Abschluss der Systeminstallation kann auch das Netzwerk konfiguriert werden. Wenn Sie diesen Schritt nun überspringen, bleibt Ihr System offline und kann

keine verfügbaren Aktualisierungen abrufen. Um Ihre Netzwerkverbindung später zu konfigurieren, wählen Sie *Konfiguration überspringen* und klicken Sie auf *Weiter*.

Die folgenden Netzwerkeinstellungen können in diesem Schritt konfiguriert werden:

Allgemeine Netzwerkeinstellungen

Aktivieren oder deaktivieren Sie die Verwendung von NetworkManager wie oben beschrieben. Hier können Sie auch die IPv6-Unterstützung ändern. Standardmäßig ist die Unterstützung für IPv6 aktiviert. Klicken Sie auf *IPv6 aktivieren*, um sie zu deaktivieren. Weitere Informationen zu IPv6 finden Sie unter Abschnitt „IPv6 – Das Internet der nächsten Generation“ (Kapitel 19, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Firewall

Standardmäßig wird SuSEFirewall2 auf allen konfigurierten Netzwerkschnittstellen aktiviert. Um die Firewall für diesen Computer global zu deaktivieren, klicken Sie auf *Deaktivieren*. Wenn die Firewall aktiviert ist, können Sie den SSH-Port *Öffnen*, um entfernte Verbindungen über Secure Shell zuzulassen. Zum Öffnen des detaillierten Dialogfelds zur Konfiguration der Firewall klicken Sie auf *Firewall*. Ausführliche Informationen erhalten Sie unter Abschnitt „Configuring the Firewall with YaST“ (Kapitel 15, *Masquerading and Firewalls*, ↑ *Security Guide*).

Netzwerkschnittstellen

Alle von YaST gefundenen Netzwerkkarten sind hier aufgelistet. Wenn Sie bereits bei der Installation eine Netzwerkverbindung eingerichtet haben (wie unter „Netzwerk-Einrichtung“ (S. 115) beschrieben), wird die für diese Verbindung verwendete Karte als *Konfiguriert* aufgelistet. Durch Klicken auf *Netzwerk-Schnittstellen* wird das Dialogfeld *Netzwerkeinstellungen* geöffnet, in dem Sie vorhandene Konfigurationen ändern, noch nicht konfigurierte Netzwerkkarten einrichten oder zusätzliche Karten hinzufügen und konfigurieren können.

DSL-Verbindungen, ISDN-Adapter und Modems

Wenn Ihr Computer mit einem integrierten DSL-Modem, einer integrierten ADSL Fritz Card, einer ISDN-Karte oder einem Modem ausgestattet ist, wird durch Klicken auf die entsprechende Überschrift das jeweilige Dialogfeld zur Konfiguration geöffnet. Weitere Informationen dazu finden Sie unter Kapitel 11, *Zugriff auf das Internet* (S. 203).

Entfernte Administration mit VNC

Um die entfernte Verwaltung Ihres Computers übers VNC zu aktivieren, klicken Sie auf *Verwaltung von entfernten Rechnern aus (remote) über VNC*. Klicken Sie im folgenden Dialogfeld auf *Verwaltung via entfernten Rechner (remote) erlauben* und passen Sie Ihre Firewall-Einstellungen entsprechend an.

Proxy

Wenn der Internetzugang in Ihrem Netzwerk durch einen Proxyserver gesteuert wird, konfigurieren Sie die Proxy-URLs und Authentifizierungsdetails in diesem Dialogfeld.

TIPP: Zurücksetzen der Netzwerkkonfiguration auf die Standardwerte

Setzen Sie die Netzwerkeinstellungen auf die ursprünglich vorgeschlagenen Werte zurück, indem Sie auf *Ändern > Auf Standardwerte zurücksetzen* klicken. Auf diese Weise werden alle Änderungen verworfen.

Prüfen der Internetverbindung

Nach dem Konfigurieren einer Netzwerkverbindung können Sie diese prüfen. Zu diesem Zweck stellt YaST eine Verbindung zum SUSE Linux Enterprise Server-Server her und lädt die aktuellen Versionshinweise herunter. Lesen Sie die Hinweise am Ende des Installationsvorgangs. Ein erfolgreicher Test ist auch die Voraussetzung dafür, dass Standard-Repositorys automatisch hinzugefügt werden und Updates online durchgeführt werden.

Vergewissern Sie sich, dass die gewünschte Karte für die Internetverbindung verwendet wird, wenn mehrere Netzwerkschnittstellen vorhanden sind. Ist dies nicht der Fall, klicken Sie auf *Gerät ändern*.

Wählen Sie zum Start des Tests *Ja, Internetverbindung testen* und klicken Sie auf *Weiter*. Im folgenden Dialogfeld sehen Sie den Testverlauf und die Ergebnisse. Detaillierte Informationen zum Prüfvorgang finden Sie unter *Protokolle anzeigen*. Wird die Prüfung nicht bestanden, klicken Sie auf *Zurück*, um zur Netzwerkkonfiguration zurückzukehren und die Eingaben zu korrigieren.

Fahren Sie mit *Weiter* fort. Wenn der Test erfolgreich war, werden die offiziellen Software-Repositorys für SUSE Linux Enterprise Server und das Aktualisierungs-Repository konfiguriert. Wenn Sie die Repository-Daten zum ersten Mal herunterladen, kann dies einige Zeit in Anspruch nehmen.

Wenn Sie die Verbindung jetzt nicht überprüfen möchten, wählen Sie *Nein, diesen Test überspringen* und anschließend *Weiter*. Auf diese Weise werden das Herunterladen der Versionshinweise, das Konfigurieren des Customer Centers und die Online-Aktualisierung übersprungen. Diese Schritte können jederzeit durchgeführt werden, nachdem das System konfiguriert wurde.

Novell Customer Center-Konfiguration

Um technischen Support und Produktaktualisierungen zu erhalten, müssen Sie Ihr Produkt beim Novell Customer Center registrieren und aktivieren. Die *Novell Customer Center-Konfiguration* bietet Unterstützung hierfür. Ausführliche Informationen zu Novell Customer Center finden Sie in <http://www.novell.com/documentation/ncc/>.

Wenn Sie offline arbeiten oder diesen Schritt überspringen möchten, wählen Sie *Später konfigurieren*. Auf diese Weise wird auch das Online-Update von SUSE Linux Enterprise Server übersprungen.

Wählen Sie unter *Für besseren Service aufnehmen*, ob bei der Registrierung unaufgefordert zusätzliche Informationen gesendet werden sollen, z. B. Ihr *Hardware-Profil* oder *Optionale Informationen*. Dies vereinfacht die Registrierung. Klicken Sie auf *Details*, um eingehende Informationen dazu zu erhalten, wie die Daten erfasst werden. Um Informationen dazu zu erhalten, welche Daten über Ihr spezifisches Produkt gesendet werden, wird der Novell-Server verbunden. Bei dieser ersten Verbindung werden keine Daten außer der ID Ihres Produkts an die Novell-Server übertragen.

Damit Sie zu Support berechtigt sind, aktivieren Sie unbedingt *Registrierungscode*. Sie werden zur Eingabe des Codes aufgefordert, wenn Sie mit *Weiter* fortfahren. Weitere Informationen zum technischen Support finden Sie unter http://www.novell.com/products/server/services_support.html.

ANMERKUNG: Datenschutz

Keinerlei Informationen werden an Personen außerhalb von Novell weitergegeben. Die Daten dienen statistischen Zwecken und dazu, Ihnen bessere Treiberunterstützung und bequemen Zugang zu Ihrem Web-Konto zu bieten. Indem Sie auf *Details* klicken, erhalten Sie einen Link zur detaillierten Datenschutzrichtlinie. Sehen Sie die übertragenen Informationen in der Protokolldatei unter `/root/.suse_register.log` an.

Abgesehen vom Aktivieren und Registrieren des Produkts fügt dieses Modul auch die offiziellen Aktualisierungs-Repositorys zur Konfiguration hinzu. Diese Repositorys stellen Fehlerkorrekturen für bekannte Fehler oder Sicherheitsfragen zur Verfügung, die über ein Online-Update installiert werden können.

Um die Gültigkeit der Repositorys sicherzustellen, aktivieren Sie *Regelmäßig mit Customer Center synchronisieren*. Diese Option prüft die Repositorys und fügt neue verfügbare Repositorys hinzu oder entfernt alte Repositorys. Manuell hinzugefügte Repositorys sind nicht betroffen.

Fahren Sie mit *Weiter* fort. Eine Verbindung zum Novell-Server wird aufgebaut. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Registrierung abzuschließen.

Lokaler Registrierungsserver

Wenn Ihre Organisation einen lokalen Registrierungsserver bereitstellt anstatt das Novell Customer Center zu nutzen, müssen Sie die URL des Servers angeben. Client und Server kommunizieren ausschließlich über das HTTPS-Protokoll. Daher müssen Sie auch einen Pfad zum Serverzertifikat eingeben, wenn das Zertifikat nicht von einer Zertifizierungsstelle stammt. Öffnen Sie das Dialogfeld mit *Erweitert > Lokaler Registrierungsserver*.

Registrierungsserver

URL des Registrierungservers. Die URL hat ein vorgegebenes Format

`https://FQN/center/regsvc/FQN` muss der voll qualifizierte Hostname des Registrierungservers sein. Beispiel:

`https://smt.example.com/center/regsvc/`

Standort des CA-Zertifikats des Servers

Speicherort des Zertifikats für den Registrierungsserver. Geben Sie eine der folgenden Optionen an:

URL

Remotestandort (http, https oder ftp), von dem das Zertifikat heruntergeladen werden kann. Beispiel:

`http://smt.example.com/smt-ca.crt`

Diskette

Legt einen Standort auf einer Diskette fest. Die Diskette muss eingelegt werden, bevor Sie fortfahren. Der Wert muss mit der Zeichenfolge `floppy` beginnen, gefolgt vom Pfad zum Zertifikat. Beispiel:

```
floppy/smt/smt-ca.crt
```

Lokaler Pfad

Absoluter Pfad zum Zertifikat auf dem lokalen Rechner. Beispiel:

```
/data/inst/smt/smt-ca.crt
```

Interaktiv

Verwenden Sie `ask` zum Öffnen eines Pop-up-Menüs, in dem Sie den Pfad zum Zertifikat angeben können. Verwenden Sie diese Option nicht bei AutoYaST. Beispiel

```
ask
```

Zertifikatsinstallation deaktivieren

Verwenden Sie `fertig`, wenn das Zertifikat durch ein Add-on-Produkt installiert wird, oder wenn Sie ein Zertifikat verwenden, das durch eine offizielle Zertifizierungsstelle ausgestellt wurde. Beispiel:

```
done
```

Online-Update

Wenn eine Internet-Verbindung hergestellt wurde und Aktualisierungen verfügbar sind, wählen Sie aus, ob eine YaST-Online-Aktualisierung durchgeführt wird. Wenn Pakete mit Patches auf den Servern vorhanden sind, laden Sie sie jetzt herunter, um bekannte Fehler oder Sicherheitslücken zu beheben. Weitere Anweisungen finden Sie unter Kapitel 1, *YaST-Online-Update* (↑*Verwaltungshandbuch*). Richtlinien zur Durchführung eines Online-Updates im installierten System finden Sie unter Abschnitt 9.4, „Halten Sie Ihr System auf dem neuesten Stand“ (S. 193) oder unter Kapitel 1, *YaST-Online-Update* (↑*Verwaltungshandbuch*). Dieser Schritt wird übersprungen, wenn keine Aktualisierungen verfügbar sind oder keine Internet-Verbindung hergestellt wurde. Patches, die Sicherheitsprobleme lösen, und für Ihre Installation empfohlene Patches sind automatisch vorausgewählt. Klicken Sie auf *Akzeptieren*, um sie zu installieren, und anschließend auf *Weiter*, um mit der Systemkonfiguration fortzufahren.

WICHTIG: Herunterladen von Software-Updates

Das Herunterladen von Aktualisierungen kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Dies hängt von der Bandbreite der Internetverbindung und von der Größe der Aktualisierungsdateien ab. Falls das Patch-System aktualisiert wurde, startet das Online-Update erneut und lädt nach dem Neustart weitere Patches herunter. Wenn der Kernel aktualisiert wurde, bootet das System vor Abschluss der Konfiguration neu.

Konfiguration von Diensten

Nach dem Test der Internetverbindung und dem Herunterladen der ersten Updates wird ein Dialogfeld geöffnet, in dem Sie drei Netzwerkdienste aktivieren und konfigurieren können.

Zertifikatverwaltung

Der Zweck eines Zertifikats (von einer Zertifizierungstelle) ist es, eine verbürgte Beziehung zwischen allen miteinander kommunizierenden Netzwerkdiensten zu garantieren. Ohne ein Zertifikat können Sie die Server-Kommunikation mit SSL und TLS für jeden einzelnen Service separat sichern. Standardmäßig wird während der Installation ein Zertifikat erstellt und aktiviert. Detaillierte Informationen zur Erstellung eines Zertifikats mit YaST finden Sie unter Kapitel 17, *Managing X.509 Certification* (↑*Security Guide*).

OpenLDAP Server

Sie können einen LDAP-Dienst auf Ihrem Host ausführen, damit eine zentrale Einrichtung zur Verwaltung von Konfigurationsdateien zur Verfügung steht. Ein LDAP-Server verwaltet in der Regel Daten von Benutzerkonten, mit SUSE Linux Enterprise Server kann er jedoch auch Mail-, DHCP- und DNS-Daten verwalten. Standardmäßig wird während der Installation ein LDAP-Server eingerichtet. Wenn Sie keinen LDAP-Server verwenden, kann das YaST-Mailservermodul nicht ausgeführt werden, da es von der LDAP-Funktionalität abhängt. Sie können auf Ihrem System mit dem Modul *Mail Transfer Agent* jedoch dennoch einen Mailserver einrichten. Detaillierte Informationen zu LDAP und der Konfiguration mit YaST finden Sie unter Kapitel 4, *LDAP—A Directory Service* (↑*Security Guide*).

Services

Der CIM (Common Information Model)-Server wird standardmäßig gestartet. Klicken Sie auf *Deaktivieren*, um zu verhindern, dass der Server beim Booten

automatisch startet. Weitere Informationen zu CIM-Services finden Sie unter Kapitel 31, *Web Based Enterprise Management mit SFCB* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

Gegebenenfalls können Sie diesen Konfigurationsvorschlag überspringen. Nach Abschluss der Installation können Sie mit YaST dieselben Dienste konfigurieren und starten.

TIPP: Zurücksetzen der Service-Konfiguration auf Standardwerte

Stellen Sie die Standardwerte wieder her, indem Sie auf *Ändern > Auf Standardwerte zurücksetzen* klicken. Auf diese Weise werden alle Änderungen verworfen.

Benutzerbeglaubigungsmethode

Wenn der Netzwerkzugriff bei den vorherigen Installationsschritten erfolgreich konfiguriert wurde, können Sie jetzt aus verschiedenen Optionen zur Benutzerverwaltung wählen. Wenn keine Netzwerkverbindung konfiguriert wurde, erstellen Sie lokale Benutzerkonten. Sie können auch, falls vorhanden, Benutzer aus einer vorherigen Installation importieren. In diesem Dialogfeld können Sie darüber hinaus den Passwortverschlüsselungstyp ändern.

Sie können auch zusätzliche Benutzerkonten hinzufügen oder die Benutzerauthentifizierungsmethode im installierten System ändern. Ausführliche Informationen zur Benutzerverwaltung finden Sie unter Kapitel 12, *Verwalten von Benutzern mit YaST* (S. 209).

Die standardmäßige Authentifizierungsmethode ist *Lokal (/etc/passwd)*. Wenn eine vorherige SUSE Linux Enterprise Server-Version oder ein anderes System gefunden wird, das */etc/passwd* verwendet, können Sie lokale Benutzer importieren. Aktivieren Sie dazu die Option *Benutzerdaten aus einer früheren Installation einlesen* und klicken Sie auf *Auswählen*. Wählen Sie im nächsten Dialogfeld die zu importierenden Benutzer aus und beenden sie den Vorgang mit *OK*.

Geben Sie lokale Benutzer manuell ein, indem Sie auf *Weiter* klicken. Das Dialogfeld „Neuer lokaler Benutzer“ wird geöffnet. Nachdem Sie den Vor- und Nachnamen eingegeben haben, akzeptieren Sie entweder den Vorschlag oder legen einen neuen *Benutzernamen* fest, der zum Anmelden verwendet wird. Geben Sie schließlich das Passwort für den Benutzer ein. Geben Sie es zur Bestätigung erneut ein (um sicherzustellen, dass sie nicht versehentlich etwas anderes eingegeben haben). Um effektive Sicherheit zu bieten, sollte ein Passwort zwischen fünf und acht Zeichen lang sein. Die maximale

Länge für Passwörter liegt bei 72 Zeichen. Wenn jedoch keine speziellen Sicherheitsmodule geladen werden, werden die ersten acht Zeichen für die Erkennung des Passworts verwendet. Die Groß-/Kleinschreibung der Passwörter wird berücksichtigt. Sonderzeichen (7-Bit ASCII) und die Ziffern 0 bis 9 sind zulässig. Andere Sonderzeichen, wie z. B. Umlaute oder akzentuierte Zeichen sind nicht zulässig.

Eingegebene Passwörter werden auf Sicherheit geprüft. Wenn Sie ein Passwort eingeben, das leicht erraten werden kann, wie zum Beispiel ein Wort aus dem Wörterbuch oder ein Name, so wird eine Warnung angezeigt. Zur Erhöhung der Sicherheit ist es wichtig, starke Passwörter zu verwenden.

Zwei zusätzliche Optionen stehen zur Auswahl:

Empfang von System-E-Mails

Wenn dieses Feld aktiviert ist, werden von den Systemdiensten erstellte Nachrichten an den Benutzer gesendet. Diese Meldungen werden in der Regel nur an den `root`, also den Systemadministrator gesendet. Die Option ist sinnvoll für das am häufigsten verwendete Konto, da die Anmeldung als `root` nur in speziellen Fällen empfohlen wird.

Die durch Systemdienste gesendeten E-Mails werden in der lokalen Mailbox unter `/var/spool/mail/Benutzername` abgelegt, wobei mit *Benutzername* der Anmeldenamen des ausgewählten Benutzers gemeint ist. Zum Lesen von E-Mails nach der Installation können Sie einen E-Mail-Client, wie zum Beispiel KMail oder Evolution, verwenden.

Automatische Anmeldung

Mithilfe dieser Option wird der aktuelle Benutzer beim Systemstart automatisch beim System angemeldet. Dies ist besonders dann sinnvoll, wenn der Computer nur von einem Benutzer verwendet wird. Damit die automatische Anmeldung funktioniert, muss die Option explizit aktiviert werden.

WARNUNG: Automatische Anmeldung

Wenn die automatische Anmeldung aktiviert ist, wird nach dem Booten des Systems direkt ohne Authentifizierung der Desktop angezeigt. Wenn auf Ihrem System vertrauliche Daten gespeichert sind, sollten Sie diese Option nicht aktivieren, sofern auch andere Benutzer auf den Computer zugreifen können.

Geben Sie weitere Benutzer ein, indem Sie das Modul *Benutzerverwaltung* (siehe Kapitel 12, *Verwalten von Benutzern mit YaST* (S. 209)) aufrufen.

Beim Verwenden eines Netzwerkservers für die Benutzerauthentifizierung kann Zugriff auf die folgenden Dienste konfiguriert werden:

LDAP

Die Benutzer werden zentral auf einem LDAP-Server für alle Systeme im Netzwerk verwaltet. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abschnitt „Configuring an LDAP Client with YaST“ (Kapitel 4, *LDAP—A Directory Service*, ↑*Security Guide*).

NIS

Die Benutzer werden zentral auf einem NIS-Server für alle Systeme im Netzwerk verwaltet. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt „Configuring NIS Clients“ (Kapitel 3, *Using NIS*, ↑*Security Guide*).

Windows-Domäne

Die SMB-Authentifizierung wird häufig in heterogenen Linux- und Windows-Netzwerken verwendet. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Abschnitt „Samba-Server im Netzwerk mit Active Directory“ (Kapitel 25, *Samba*, ↑*Verwaltungshandbuch*) und Abschnitt „Configuring a Linux Client for Active Directory“ (Kapitel 5, *Active Directory Support*, ↑*Security Guide*).

Neben der Benutzerverwaltung über *LDAP* und *NIS* können Sie Authentifizierungen mithilfe von Kerberos durchführen. Aktivieren Sie die Option *Kerberos-Authentifizierung einrichten*, wenn Sie diese Art der Authentifizierung verwenden möchten. Weitere Informationen zu Kerberos finden Sie unter Kapitel 6, *Network Authentication with Kerberos* (↑*Security Guide*).

Versionshinweise

Wenn Sie die Einrichtung der Benutzerauthentifizierung abgeschlossen haben, werden in YaST die Versionshinweise angezeigt. Es empfiehlt sich, sie zu lesen, da sie wichtige aktuelle Informationen enthalten, die bei Drucklegung der Handbücher noch nicht zur Verfügung standen. Wenn Sie die Internetverbindung erfolgreich getestet haben, lesen Sie die aktuelle von den SUSE Linux Enterprise Server-Servern abgerufene Version der Versionshinweise. Verwenden Sie *Verschiedenes > Hinweise zur Version* in YaST oder starten Sie die SUSE-Hilfe, um nach der Installation die Versionshinweise anzuzeigen.

Hardware-Konfiguration

Am Ende der Installation öffnet YaST ein Dialogfeld für die Konfiguration von *Grafikkarten*, *Druckern* und des *Sounds*. Klicken Sie auf die einzelnen Komponenten, um mit der Hardware-Konfiguration zu starten. In der Regel erkennt und konfiguriert YaST die Geräte automatisch.

TIPP: IBM-System z: Hardwarekonfiguration

Auf IBM-System z gibt es keine Anzeige, die von XFree unterstützt wird. Daher finden Sie auf diesen Systemen den Eintrag *Grafikkarten* nicht.

Sie können die peripheren Geräte überspringen und zu einem späteren Zeitpunkt konfigurieren (siehe Kapitel 8, *Einrichten von Hardware-Komponenten mit YaST* (S. 159)). Um die Konfiguration auszulassen, wählen Sie *Konfiguration überspringen* und klicken Sie auf *Weiter*.

Beim Einrichten eines Desktop-Systems sollten Sie jedoch die Grafikkarte sofort konfigurieren. Die automatisch konfigurierten Anzeige-Einstellungen von YaST können in der Regel übernommen werden. Viele Benutzer möchten jedoch Auflösung, Farbtiefe und andere Grafikfunktionen selbst anpassen. Wählen Sie zum Ändern dieser Einstellungen den jeweiligen Eintrag aus und legen Sie die Werte nach Wunsch fest.

TIPP: Zurücksetzen der Hardwarekonfiguration auf Standardwerte

Sie können alle Änderungen an der Hardwarekonfiguration löschen, indem Sie auf *Ändern > Auf Standardwerte zurücksetzen* klicken. YaST zeigt dann erneut den ursprünglichen Vorschlag an.

Installation abgeschlossen

Nach einer erfolgreichen Installation zeigt YaST das Dialogfeld *Installation abgeschlossen* an. Wählen Sie in diesem Dialogfeld, ob Ihr neu installiertes System für AutoYaST geklont werden soll. Um Ihr System zu klonen, wählen Sie *Dieses System für AutoYaST klonen*. Das Profil des aktuellen Systems wird in `/root/autoyast.xml` gespeichert. Die Option des Klonens ist standardmäßig aktiviert.

AutoYaST ist ein System zur automatischen Installation von einem oder mehreren SUSE Linux Enterprise Server-Systemen ohne Eingreifen des Benutzers. AutoYaST-

Installationen werden mithilfe einer Steuerdatei mit Installations- und Konfigurationsdaten ausgeführt. Detaillierte Informationen finden Sie in Kapitel 21, *Automatisierte Installation* (S. 339). Beenden Sie die Installation von SUSE Linux Enterprise Server im abschließenden Dialogfeld mit *Beenden*.

6.16 Grafische Anmeldung

TIPP: IBM-System z: Keine grafische Anmeldung

Die grafische Anmeldung steht auf IBM-System z-Plattformen nicht zur Verfügung.

SUSE Linux Enterprise Server ist nun vollständig installiert und konfiguriert. Wenn die automatische Anmeldefunktion nicht deaktiviert oder der Standard-Runlevel nicht angepasst wurde, wird die Anmeldung in einer Grafik auf Ihrem Bildschirm angezeigt. Hier können Sie einen Benutzernamen und ein Passwort eingeben, mit denen Sie sich beim System anmelden können. Bei Einzelbenutzersystemen mit aktivierter automatischer Anmeldung wird der Desktop automatisch gestartet.

Aktualisieren von SUSE Linux Enterprise

7

SUSE® Linux Enterprise (SLE) bietet die Möglichkeit, ein vorhandenes System ohne komplette Neuinstallation auf die neue Version zu aktualisieren. Es ist keine neue Installation erforderlich. Alte Daten, wie Home-Verzeichnisse und Systemkonfigurationen, bleiben erhalten. Während der Lebensdauer des Produkts können Sie Service Packs installieren, um die Systemsicherheit zu gewährleisten und Softwarefehler zu beheben. Führen Sie die Installation von einem lokalen CD- oder DVD-Laufwerk oder von einer zentralen Netzwerkinstallationsquelle durch.

ANMERKUNG: Versionshinweise

Die aktuelle Version der Versionshinweise finden Sie unter <http://www.suse.com/documentation/sles11/#additional>.

7.1 Terminologie

In diesem Kapitel werden verschiedene Begriffe verwendet. Lesen Sie zum besseren Verständnis der Informationen die unten stehenden Definitionen.

Deltarpm

Ein deltarpm besteht nur aus der binären diff zwischen zwei definierten Versionen eines Pakets und hat daher die kleinste Downloadgröße.

Migration

Installation von einem Nicht-SUSE-Betriebssystem oder -Produkt in ein SUSE-Produkt, z. B. von Windows nach SUSE Linux Enterprise Server.

Patch

Ein Patch enthält mindestens ein Paket und kann per `deltarpms` angewendet werden. Unter Umständen werden auch Abhängigkeiten zu Paketen aufgebaut, die noch nicht installiert wurden.

Paket

Ein Paket ist eine komprimierte Datei im RPM-Format, die die Dateien für ein bestimmtes Programm enthält.

Service Packs (SP)

Kombiniert mehrere Patches zu einem Formular, das einfach zu installieren bzw. bereitzustellen ist. Service Packs sind nummeriert und enthalten üblicherweise Sicherheits-Fixes, Upgrades oder Programmiererweiterungen.

Aktualisierung

Installation einer *neueren Version* eines Pakets oder einer Distribution.

Aufrüstung

Installation einer neueren (Haupt)-Version eines Pakets oder einer Distribution, die *neue Funktionen* enthält.

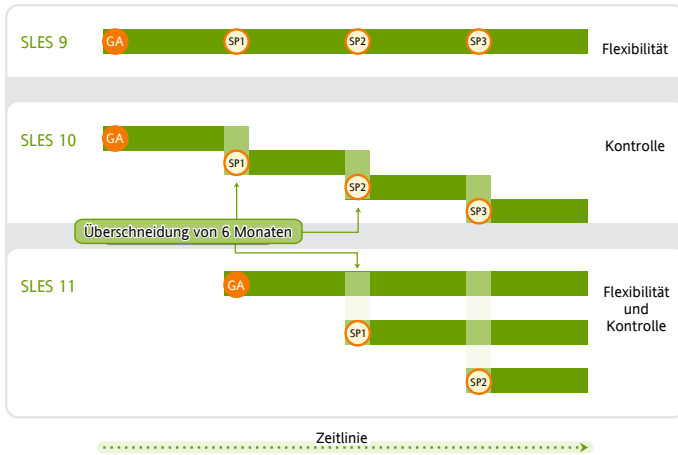
7.2 Neues Wartungsmodell

Das neue Wartungsmodell kombiniert Flexibilität und Kontrolle über Ihre Service Packs. Es bietet folgende Vorteile:

- Service Packs sind weniger umfangreich und können einfacher getestet und implementiert werden.
- Ermöglicht eine Beibehaltung älterer Versionen, jedoch mit Support für das gesamte System.
- Reagiert zwischen Service Packs durch selektive Verbesserungen auf Marktanforderungen und ermöglicht mehr Aktualisierungen im allgemeinen Aktualisierungs-Repository. Durch Auswahl der Verbesserungen werden längere Abstände zwischen Service Packs weniger problematisch.

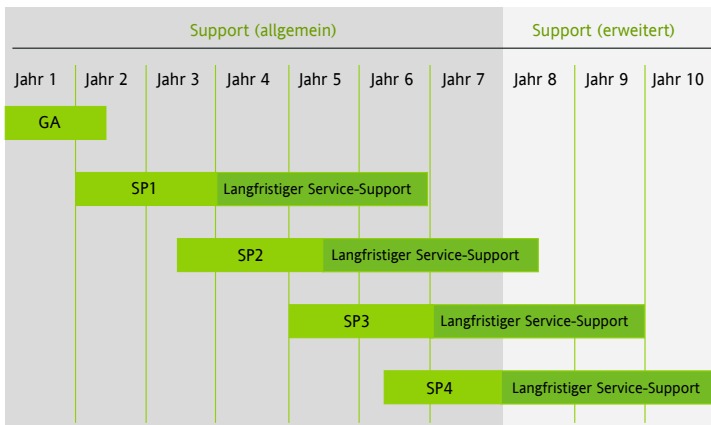
Abbildung 7.1, „Weiterentwicklung der Wartungsbereitstellung“ (S. 143) stellt einige der oben genannten Aspekte vor.

Abbildung 7.1 Weiterentwicklung der Wartungsbereitstellung



Unsere Produkte haben einen 10-jährigen Lebenszyklus: 7 Jahre allgemeiner Support und 3 Jahre erweiterter Support. Größere Versionen werden alle 4 Jahre und Service Packs alle 18 Monate veröffentlicht. Der langfristige Service Pack-Support (Long Term Service Pack Support) bietet ein erweitertes Fenster bzw. einen verlängerten Lebenszyklus für Hauptversionen Abbildung 7.2, „Langfristiger Service Pack-Support“ (S. 143)).

Abbildung 7.2 Langfristiger Service Pack-Support



Der langfristige Service Pack-Support muss explizit abonniert werden – entweder in der Standardversion oder in der Prioritätsversion. Er wirkt sich nicht auf die Bedingungen der L1- oder L2-Verträge aus. Sicherheitsaktualisierungen werden „proaktiv“ behandelt: Dies sind alle nicht durch den Benutzer bedingten kritischen Sicherheitslücken, lokale Root Exploits im Kernel oder andere Root Exploits, die ohne Benutzerinteraktion direkt ausführbar sind.

Der Bereich für erweiterte Supportstufen beginnt in Jahr 8 und endet in Jahr 10. Sie umfassen fortlaufende L3-Diagnose auf technischer Ebene und rückwirkende Behebung kritischer Fehler. Diese Supportstufen führen proaktiv Updates für einfache lokale Root-Exploits in Kernel sowie für andere Root-Exploits durch, die direkt ohne Benutzerinteraktion ausgeführt werden können. Darüber hinaus werden vorhandene Workloads, Softwarestack und Hardware mit einer limitierten Paketausschlussliste unterstützt. Einen Überblick finden Sie in Tabelle 7.1, „Sicherheitsupdates und Fehlerbehebungen“ (S. 144).

Tabelle 7.1 *Sicherheitsupdates und Fehlerbehebungen*

Thema	– Allgemeiner Support –				Erweiterter Support
	Aktueller SP	SP (n-1) 6 Monate	SP (n-1) mit LTSS	Jahr 6 und 7 mit LTSS	
L1/L2 Technische Services	✓	✓	✓	✓	✓
Proaktive Wartung	✓	✓		✓	
Treiberaktualisierungen über PLDP	✓	✓	✓		
Proaktive Sicherheitsupdates	✓	✓	✓	✓	
L3 Technischer Support	✓	✓	✓	✓	✓

Thema	– Allgemeiner Support –				Erweiterter Support
	Aktueller SP	SP (n-1) 6 Monate	SP (n-1) mit LTSS	Jahr 6 und 7 mit LTSS	Jahr 8, 9, 10 mit LTSS
Backports verfügbar	✓		✓	✓	✓

7.3 Vorbereitung

Kopieren Sie die alten Konfigurationsdateien vor der Aktualisierung auf ein separates Medium (wie ein Bandlaufwerk, eine externe Festplatte usw.), um die Daten zu sichern. Dies gilt hauptsächlich für die in `/etc` gespeicherten Dateien sowie einige der Verzeichnisse und Dateien in `/var` und `/opt`. Zudem empfiehlt es sich, die Benutzerdaten in `/home` (den HOME-Verzeichnissen) auf ein Sicherungsmedium zu schreiben. Melden Sie sich zur Sicherung dieser Daten als `root` an. Nur der Benutzer `root` verfügt über die Leseberechtigung für alle lokalen Dateien.

Notieren Sie sich vor der Aktualisierung die Root-Partition. Mit dem Befehl `df /` können Sie den Gerätenamen der Root-Partition anzeigen. In Beispiel 7.1, „Über `df -h` angezeigte Liste“ (S. 145) ist `/dev/sda3` die Root-Partition, die Sie sich notieren sollten (eingehängt als `/`).

Beispiel 7.1 Über `df -h` angezeigte Liste

```
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda3        74G   22G   53G  29% /
tmpfs           506M    0  506M   0% /dev/shm
/dev/sda5       116G   5.8G  111G   5% /home
/dev/sda1        44G    4G   40G   9% /data
```

Software weist normalerweise von Version zu Version mehr „Umfang“ auf. Folglich sollten Sie vor dem Aktualisieren mit `df` den verfügbaren Partitionsspeicher überprüfen. Wenn Sie befürchten, dass demnächst kein Speicherplatz mehr zur Verfügung steht, sichern Sie die Daten vor der Aktualisierung und partitionieren Sie Ihr System neu. Es gibt keine Faustregel hinsichtlich des Speicherplatzes einzelner Partitionen. Die Platz-

anforderungen hängen von Ihrem bestimmten Partitionsprofil und von der ausgewählten Software ab.

ANMERKUNG: Anforderungen hinsichtlich der Systemversion

Die genauen Anforderungen hinsichtlich der Systemversion, von der Sie auf diese Version aktualisieren können, finden Sie in den Versionshinweisen zum jeweiligen Update. Dort finden Sie auch weitere Informationen zum Aktualisierungsverfahren.

ANMERKUNG: Produktversion - Upgradeanforderung

Führen Sie das Upgrade von der letzten Version (z. B. SUSE Linux Enterprise 11 SP1) auf diese Version (SUSE Linux Enterprise 11 SP2) durch – einzelne Service Pack-Versionen dazwischen dürfen nicht ausgelassen werden. Das heißt, dass weder ein Upgrade von SUSE Linux Enterprise 10 SP3 oder einer früheren Version auf dieses Service Pack noch ein Upgrade von SUSE Linux Enterprise 11 GA auf SUSE Linux Enterprise 11 SP2 möglich ist. Stellen Sie vor Beginn des System-Upgrades sicher, dass alle verfügbaren Online-Aktualisierungen erfolgreich durchgeführt wurden.

7.4 Aktualisierung mit YaST-Wagon

YaST-Wagon ist die automatische YaST Online-Migrationsprozedur. Vergewissern Sie sich vor dem Starten von YaST-Wagon zur Aktualisierung auf die SP-Funktionsebene, dass die folgenden Voraussetzungen gegeben sind:

- Das System muss während des gesamten Aktualisierungsvorgangs online sein, da dieser Vorgang den Zugriff auf das Novell Customer Center erfordert.
- Wenn Ihr Setup Drittanbieter-Software oder Zusatzsoftware umfasst, sollten Sie dieses Verfahren auf einem anderen Rechner testen, um sicherzustellen, dass beim Update alle Abhängigkeiten erhalten bleiben.
- Stellen Sie sicher, dass der gesamte Vorgang erfolgreich durchgeführt wird. Andernfalls wird das System inkonsistent.

ANMERKUNG

Bei der Upgrademigration mit Wagon, wird der Updatestapel aktualisiert. Sie sollten daher keine anderen Softwareverwaltungstools wie `zypper` oder Miniprogramme für die Desktopaktualisierung verwenden. Es wird empfohlen, Miniprogramme für die Desktopaktualisierung während der Migration zu stoppen.

- 1 Wenn im Update-Repository der Migrations-Patch (*Update stack update* (Update-Stapel-Update)) verfügbar ist, starten Sie die Migrationsprozedur in der Kommandozeile als `root` mit `wagon`.

ANMERKUNG: Benachrichtigung über Migrations-Patch

Wenn eine Migration verfügbar ist, wird auf dem GNOME-Desktop rechts unten eine Nachricht angezeigt. Klicken Sie in dieser Nachricht auf den Link, um die Migrationsprozedur zu starten.

- 2 Bestätigen Sie den *Willkommensdialog*.
- 3 `wagon` installiert zuerst den bereits ausgewählten Migrations-Patch (*Update stack update* (Update-Stapel-Update)), sofern dieser nicht bereits während der regulären YaST-Online-Updates installiert wurde. Der Patch enthält Aktualisierungen des Paketverwaltungsstapels und einen neuen Kernel, sofern dieser erforderlich ist. Das System muss daher neu gebootet werden.

Weitere Informationen zu YOU finden Sie unter Kapitel 1, *YaST-Online-Update* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

- 4 Starten Sie das System neu. `wagon` setzt anschließend die Migration mit der *Aktualisierungsmodus* fort. Ändern Sie die Vorauswahl der *Customer Center*-Einstellung nicht. Aktivieren Sie *Automatische Repository-Änderungen überprüfen*, wenn Sie später alle Repository-Konfigurationen für Drittanbieter prüfen möchten. Bestätigen Sie das Dialogfeld.
- 5 Registrieren Sie den Migrationsstatus in der *Konfiguration des Novell-Kundenzen-trums* und bestätigen Sie die aktualisierte Software-Repositorys (*SLES11-SP1-Pool* anstelle von *SLES11-Updates*).

- 6 Wenn Sie *Automatische Repository-Änderungen überprüfen* aktiviert haben, wird nun das Menü *Konfigurierte Software-Repositorys* angezeigt.
- 7 Das Dialogfeld *Einstellungen für Distributionsaktualisierung* ist das letzte Dialogfeld. Danach wird die eigentliche Migrationsprozedur durchgeführt. Überprüfen Sie alle Einstellungen sorgfältig. Nach der Bestätigung ist kein Rollback möglich.

Die Paketinstallation und die Systemkonfiguration (SuSEconfig) werden automatisch ausgeführt. Es muss neu gebootet werden.
- 8 Registrieren Sie die neue Version im *Novell-Kundenzentrum*. Bestätigen Sie noch einmal die aktualisierten Software-Repositorys, in denen jetzt die *SLES11-SP1-Updates* aktiviert sind.
- 9 Bestätigen Sie zum Abschluss das Dialogfeld *Migration abgeschlossen* und booten Sie das System neu.

7.5 Aktualisierung mit zypper

Verwenden Sie `zypper`, wenn Sie für das Update eine skriptfähige Lösung benötigen.

Vergewissern Sie sich, dass alle Anforderungen wie in Abschnitt 7.4, „Aktualisierung mit YaST-Wagon“ (S. 146) aufgeführt erfüllt sind, bevor Sie mithilfe von `zypper` das Online-Update initiieren, um auf die SP2-Funktionsebene aufzurücken.

Dies ist die mindestens erforderliche Kommandofolge, die zum Aufrüsten des Systems auf die Patchebene SP2 erforderlich ist:

- 1 Aktualisieren Sie alle Dienste und Repositorys:

```
zypper refresh -s
```

- 2 Aktualisieren Sie die Patches, insbesondere den Paketverwaltungsstapel:

```
zypper update -t patch
```

- 3 Aktualisieren Sie die verbleibenden Patches mit dem eben aktualisierten Paketverwaltungsstapel:

```
zypper update -t patch
```

4 Lesen Sie die produktspezifischen Informationen zu den Aktualisierungen der Distribution in `/etc/products.d/*.prod`. Sie enthalten Informationen zu den Aktualisierungen der Distribution.

5 Verwenden Sie die zuvor abgerufenen Namen, um die Informationen zur Produktmigration zu installieren, z. B.:

```
grep '<product>' /etc/products.d/*.prod
/etc/products.d/sle-sdk.prod:
<product>sle-sdk-SP2-migration</product>
/etc/products.d/SLES.prod:
<product>SUSE_SLES-SP2-migration</product>
```

6 Registrieren Sie die Produkte, um die Pool-Repositorys zu erhalten:

```
suse_register -d 2 -L /root/.suse_register.log
...
Execute command: /usr/bin/zypper ... modifyservice --ar-to-enable
SMT-https_srv64_suse_de:SLES11-SP2-Pool SMT-https_srv64_suse_de
Execute command exit(0):
Execute command: /usr/bin/zypper ... modifyservice --ar-to-enable
SMT-https_srv64_suse_de:SLE11-SDK-SP2-Pool SMT-https_srv64_suse_de
Execute command exit(0):
```

7 Aktualisieren Sie die Dienste und Repositorys:

```
zypper refresh -s
```

8 Deaktivieren Sie alle Repositorys des alten GA-Produkts und aktivieren Sie die neuen SP2-Pool-Repositorys. Für ISV gilt dasselbe für Zusatzprodukte. Alte Repositorys bleiben aktiviert, wenn für sie kein SP2-Upgrade vorhanden ist.

Deaktivieren Sie Ihre Repositorys mit folgenden Kommandos:

```
zypper services
zypper modifyrepo --disable REPO_ALIAS
```

Aktivieren Sie Repositorys mit folgenden Kommandos:

```
zypper modifyrepo --enable REPO_ALIAS
```

9 Führen Sie ein Upgrade der Distribution (`dup`) mit `zypper` durch:

```
zypper dup
```

10 Registrieren Sie das neue Produkt nach Abschluss der Migration erneut:

```
suse_register -d 2 -L /root/.suse_register.log
```

Dies sollte die Repositorys des alten GA-Updates entfernen und die neuen SP2-Update-Repositorys hinzufügen. Die SP1-Pool- und SP1-Update-Repositorys sollten davon nicht betroffen sein.

- 11 Starten Sie Ihr System neu, um den SP2-Kernel auszuführen.

7.6 Aktualisieren von SLE 10 SP4 auf SLE 11 SP2

Befolgen Sie zur Aktualisierung von SUSE Linux Enterprise Server 10 SP4 auf SUSE Linux Enterprise Server 11 SP2 die in diesem Abschnitt aufgeführten Schritte. Informationen zum automatischen Upgrade von 10 SP4 auf 11 SP2 finden Sie unter Kapitel 22, *Automatisches Upgrade von SUSE Linux Enterprise 11 SP1 auf 11 SP2* (S. 359) Stellen Sie zunächst sicher, dass das alte System auf das aktuellste Patch-Level aktualisiert wurde.

- 1 Führen Sie die in Abschnitt 7.3, „Vorbereitung“ (S. 145) beschriebenen Vorbereitungen durch.
- 2 Stellen Sie mit YaST (Abschnitt 7.4 (S. 146)) oder zypper (Abschnitt 7.5 (S. 148)) auf die SP-Funktionsebene um.

7.6.1 Potenzielle Probleme

Wenn Sie ein standardmäßiges System von der Vorgängerversion auf die aktuelle Version aktualisieren, ermittelt YaST die erforderlichen Änderungen und nimmt sie vor. Abhängig von den individuellen Anpassungen, die Sie vorgenommen haben, kommt es bei einigen Schritten der vollständigen Aktualisierung zu Problemen und Ihnen bleibt nur die Möglichkeit, Ihre Sicherungsdaten zurückzukopieren. Überprüfen Sie die folgenden Aspekte, bevor Sie das Systemupdate starten.

Überprüfen von „passwd“ und „group“ in „/etc“

Stellen Sie vor dem Aktualisieren des Systems sicher, dass `/etc/passwd` und `/etc/group` keine Syntaxfehler enthalten. Rufen Sie hierzu die Überprüfungs-Dienstprogramme `pwck` und `grpck` als `root` auf und beseitigen Sie sämtliche gemeldeten Fehler.

PostgreSQL

Führen Sie vor der Aktualisierung von PostgreSQL (`postgres`) den dump-Vorgang für die Datenbanken durch. Ziehen Sie die man-Seite zu `pg_dump` zurate. Dies ist nur erforderlich, wenn Sie PostgreSQL bereits vor der Aktualisierung verwendet haben.

7.7 Aktualisieren von SLE 11 SP1 auf SLE 11 SP2

Befolgen Sie zur Aktualisierung von SLE 11 SP1 auf SLE 11 SP2 die in diesem Abschnitt aufgeführten Schritte.

- 1 Führen Sie die in Abschnitt 7.3, „Vorbereitung“ (S. 145) beschriebenen Vorbereitungen durch.
- 2 Führen Sie die Novell Customer Center-Registrierung aus.
- 3 Fügen Sie die SP2-Repositorys zum Client hinzu.
- 4 Führen Sie `yast2 online_update` aus.

7.8 Installieren von Service Packs

Mit Service Packs können Sie eine SUSE Linux Enterprise-Installation aktualisieren. Es gibt verschiedene Methoden zur Anwendung von Service-Packs. Entweder Sie aktualisieren die vorhandene Installation oder Sie starten eine völlig neue Installation mit den Service Pack-Medien. Mögliche Szenarios zum Aktualisieren des Systems und zum Einrichten einer zentralen Netzwerkinstallationsquelle werden unter Abschnitt 14.2,

„Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben.

TIPP: Installationsänderungen

Lesen Sie die Installationsanweisungen auf den Service Pack-Medien durch, um weitere Informationen zu etwaigen Änderungen zu erhalten.

7.8.1 Installieren eines Service Packs

ANMERKUNG

Informationen zum Upgrade eines vorhandenen SUSE Linux Enterprise 11-Systems auf SUSE Linux Enterprise 11 Service Pack (SP) finden Sie unter Abschnitt 7.8.2, „Upgrade auf ein Service Pack“ (S. 154).

Das Installieren eines SUSE Linux Enterprise Service Packs funktioniert ähnlich wie die Installation der SUSE Linux Enterprise-Originalmedien. Wie bei der ursprünglichen Installation können Sie auswählen, ob Sie von einem lokalen DVD-Laufwerk installieren oder von einer zentralen Netzwerkinstallationsquelle.

Installieren von einem lokalen DVD-Laufwerk

Vor Beginn einer neuen Installation von SUSE Linux Enterprise SP müssen Sie sicherstellen, dass alle Service Pack-Installationsmedien (DVDs) verfügbar sind.

Prozedur 7.1 *Booten vom Service Pack-Medium*

- 1 Legen Sie das erste SUSE Linux Enterprise SP-Medium ein und booten Sie Ihren Computer. Ein ähnlicher Startbildschirm wie bei der ursprünglichen Installation von SUSE Linux Enterprise 11 wird angezeigt.
- 2 Wählen Sie *Installation* und fahren Sie dann gemäß den YaST-Installationsanweisungen in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) fort.

Netzwerkinstallation

Vergewissern Sie sich vor der Netzwerkinstallation eines SUSE Linux Enterprise-SP, dass die folgenden Voraussetzungen gegeben sind:

- Eine Netzwerkinstallationsquelle, wie unter Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247), ist eingerichtet.
- Eine funktionierende Netzwerkverbindung auf dem Installationsserver und dem Zielrechner, der einen Namensdienst, DHCP (optional, aber erforderlich für den PXE-Boot) und OpenSLP (optional) enthält.
- Die SUSE Linux Enterprise SP-DVD 1 zum Booten des Zielsystems *oder* ein Zielsystem für PXE-Boot gemäß Abschnitt 14.3.5, „Vorbereiten des Zielsystems für PXE-Boot“ (S. 268).

Netzwerkinstallation – von DVD booten

Gehen Sie zum Ausführen einer Netzwerkinstallation mit der SP-DVD als Bootdatenträger wie folgt vor:

- 1** Legen Sie die SUSE Linux Enterprise SP-DVD 1 ein und booten Sie Ihren Computer. Ein ähnlicher Startbildschirm wie bei der ursprünglichen Installation von SUSE Linux Enterprise 11 wird angezeigt.
- 2** Wählen Sie *Installation*, um den SP-Kernel zu booten, und drücken Sie dann die Taste F3, um den Typ der Netzwerkinstallationsquelle auszuwählen (FTP, HTTP, NFS oder SMB).
- 3** Geben Sie die entsprechenden Pfadinformationen ein oder wählen Sie *SLP* als Installationsquelle.
- 4** Wählen Sie den entsprechenden Installationsserver aus den angebotenen aus oder geben Sie den Typ der Installationsquelle und deren Standort bei der Aufforderung der Bootoptionen an, wie unter Abschnitt 6.1.2, „Installieren von einer Netzwerkinstallationsquelle ohne SLP“ (S. 101) beschrieben. YaST wird gestartet.

Schließen Sie die Installation ab, wie in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben.

Netzwerkinstallation – PXE-Bootvorgang

Gehen Sie zum Ausführen einer Netzwerkinstallation eines SUSE Linux Enterprise-Service Pack über das Netzwerk wie folgt vor:

- 1 Passen Sie den Setup Ihres DHCP-Servers an, um die für den PXE-Boot erforderlichen Adresseninformationen anzugeben, gemäß Abschnitt 14.3.5, „Vorbereiten des Zielsystems für PXE-Boot“ (S. 268).
- 2 Richten Sie einen TFTP-Server ein, der das Boot-Image für den PXE-Boot beinhaltet.

Verwenden Sie die erste CD oder DVD Ihres SUSE Linux Enterprise-Service Pack dafür oder folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 14.3.2, „Einrichten eines TFTP-Servers“ (S. 260).

- 3 Bereiten Sie den PXE-Boot und Wake-on-LAN auf dem Zielcomputer vor.
- 4 Starten Sie den Boot des Zielsystems und verwenden Sie VNC, um sich entfernt mit der auf diesem Computer ausgeführten Installationsroutine zu verbinden. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 14.5.1, „VNC-Installation“ (S. 273).
- 5 Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung und wählen Sie dann eine Sprache, ein Standard-Desktop und andere Installationseinstellungen.
- 6 Klicken Sie auf *Ja, installieren*, um mit der Installation zu beginnen.
- 7 Fahren Sie mit der Installation fort: Geben Sie ein Passwort für `root` ein, schließen Sie die Netzwerkkonfiguration ab, testen Sie die Internet-Verbindung, aktivieren Sie den Online Update Service, wählen Sie die Benutzerauthentifizierungsmethode und geben Sie einen Benutzernamen und ein Passwort ein.

Detaillierte Anweisungen zur SUSE Linux Enterprise-Installation finden Sie hier: Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99).

7.8.2 Upgrade auf ein Service Pack

Für das Upgrade des Systems auf die Funktionsebene eines Service Pack (SP) gibt es zwei bevorzugte Möglichkeiten. Die erste Möglichkeit besteht darin, den Computer vom SP-Medium zu booten. Alternativ können Sie Wagon ausführen. Durch die

Aktualisierung auf die neue Funktionsebene werden Zusatzfunktionen wie neue Treiber oder Softwareverbesserungen auf Ihrem System verfügbar.

Andere Methoden zur Aufrüstung bestehen beispielsweise in der manuellen Verwendung von `zypper`-Kommandos, in der Verwendung der Patch-CD bzw. in der Verwendung eines lokal installierten SMT-Systems.

ANMERKUNG

Auf System z-Systemen steht die Aktualisierungsoption mittels Patch-CD nicht zur Verfügung.

Booten vom SP-Medium

Booten Sie vom SP-Medium und wählen Sie *Update* als Installationsmodus in YaST.

7.9 Atomic-Aktualisierung

Die Atomic-Aktualisierung basiert auf Tools, die zwei Kopien des Systems verwalten und nach einem Aktualisierungsfehler eine einfache Wiederherstellung des Systems ermöglichen. Für die bereitgestellten Tools ist ein spezielles Festplattenpartitions-Setup erforderlich. Jede Kopie des Systems befindet sich auf einer eigenen primären Partition. Falls eine Aktualisierung fehlschlägt, können Sie jederzeit zum vorherigen Zustand des Systems auf der anderen Partition zurückwechseln.

7.9.1 Einrichtung

WARNUNG: Strenge Partitionierungsanforderungen

Die Implementierung stellt strenge Anforderungen an die Festplattenpartitionierung: Die erste Root-Partition lautet `/dev/sda1`; sie darf nicht mehr als die Hälfte der gesamten Festplatte belegen. Als zweite Root-Partition des Systems erstellt das Tool danach die Partition `/dev/sda2`. Weitere Partitionen, sofern erforderlich, werden von beiden Root-Partitionen gemeinsam verwendet – deren Größe muss berücksichtigt werden, d. h. die Größe der ersten Root-

Partition muss entsprechend reduziert werden. Hier eine Berechnungsformel zur Grobabschätzung:

Die Größe der Festplatte minus der Größe von `sda1` minus der Größe von `sda2` ist der freie Speicher für zusätzliche Partitionen.

- 1 Installieren Sie das System mit `/dev/sda1` als einzige Root-Partition, wobei diese Partition weniger als die Hälfte der Gesamtfestplattengröße einnehmen darf.
- 2 Passen Sie das installierte System nach Bedarf an. Vergewissern Sie sich, dass das Paket `multi-update-tools` installiert ist.
- 3 Führen Sie `multi-update-setup --partition` aus. Dadurch wird die zweite Root-Partition des Systems (`/dev/sda2`) mit gleicher Größe erstellt.
- 4 Partitionieren Sie den Rest der Festplatte nach Bedarf und fahren Sie mit den erforderlichen Anpassungen fort(*).
- 5 Führen Sie `multi-update-setup --clone` aus, um das System auf die andere Partition zu kopieren. Mit diesem Kommando ändern Sie auch den Root-Eintrag (`/`) auf dem Zielsystem in `/etc/fstab`.
- 6 Nehmen Sie bei Bedarf weitere Anpassungen vor(*).
- 7 Führen Sie `multi-update-setup --bootloader` aus, um das Bootloader-Setup zu starten. Durch dieses Kommando wird dem Bootloader-Menü ein Eintrag zum Booten des anderen Systems hinzugefügt.

WARNUNG: GRUB Bootloader (obligatorisch)

Die Installation des GRUB Bootloader ist obligatorisch. Die Tools sind nicht mit anderen Bootloadern kompatibel.

- 8 Wenn an den mit (*) gekennzeichneten Stellen keine Anpassungen vorgenommen werden müssen, führen Sie `multi-update-setup --complete` aus. Hierdurch werden alle drei Schritte durchgeführt.

7.9.2 Aktualisierung des anderen Systems

Führen Sie `multi-update` aus. Dieses Kommando führt `zypper` in einer `chroot`-Umgebung aus und aktualisiert – unabhängig davon, welches System aktiv ist – das jeweils andere System. Sein Bootmenü wird beim Booten als Standard angeboten.

7.9.3 Fehlersuche

Falls der Bootloader des aktualisierten Systems bei der Aktualisierung beschädigt wurde, müssen Sie das „Active“-Flag für die Root-Partition des anderen Systems setzen, um dieses System zu booten.

Lässt sich das aktualisierte System gar nicht booten, benötigen Sie Zugriff auf das Bootloader-Menü, um das andere System auswählen zu können.

Weitere Informationen zu GRUB finden Sie unter Kapitel 9, *Der Bootloader GRUB* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

7.9.4 Weiterführende Informationen

Weitere Informationen finden Sie in der Readme-Datei `/usr/share/doc/packages/multi-update-tools/README` des `multi-update-tools`-Pakets.

Einrichten von Hardware-Komponenten mit YaST

8

YaST ermöglicht die Konfiguration von Hardware-Elementen zum Zeitpunkt der Installation sowie in einem bereits installierten System. Verwenden Sie das YaST-Modul „Hardware-Informationen“, um die Unterstützung der Audio-Hardware, Drucker oder Scanner zu konfigurieren oder um zu erfahren, welche Hardwarekomponenten an Ihrem Computer angeschlossen sind.

TIPP: Einstellungen für Grafikkarte, Monitor, Maus und Tastatur

Grafikkarte, Monitor, Maus und Tastatur können entweder mit KDE-Werkzeugen oder mit GNOME-Werkzeugen konfiguriert werden.

8.1 Hardware-Informationen

Verwenden Sie das YaST-Modul für Hardware-Informationen, wenn Sie mehr über Ihre Hardware erfahren möchten oder Details, wie Hersteller und Modell, einer bestimmten Hardware-Komponente ermitteln müssen, um sie ordnungsgemäß konfigurieren zu können.

- 1 Starten sie YaST und klicken Sie auf *Hardware* > *Hardware-Informationen*. Die Hardware-Überprüfung startet sofort. Nach einiger Zeit wird der Hardware-Informationsbaum in einem separaten Fenster angezeigt.

- 2 Klicken Sie im Hardware-Informationsbaum jeweils auf das Pluszeichen, um die Informationen zu den einzelnen Geräten aufzuklappen.
- 3 Klicken Sie auf *Speichern in Datei...*, um die Ausgabe in einer Datei zu speichern.
- 4 Durch Klicken auf *Schließen* können Sie die Übersicht über die Hardware-Informationen verlassen.

8.2 Einrichten von Grafikkarte und Monitor

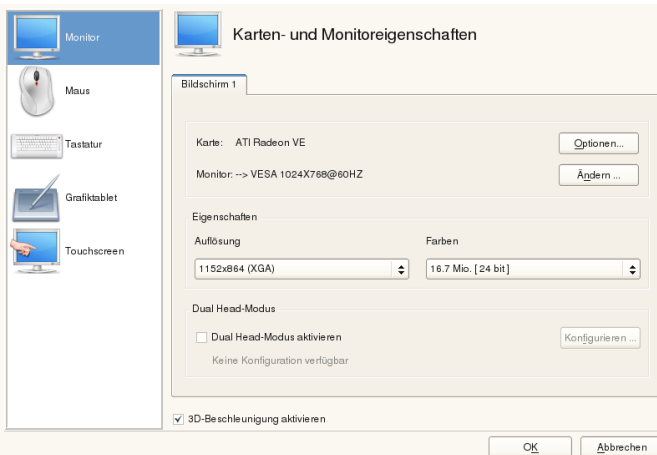
Nach der Installation können Sie die Konfiguration Ihres Grafiksystems (Grafikkarte und Monitor) gemäß Ihren Bedürfnissen ändern. Eine derartige Änderung kann für bessere Benutzbarkeit durch behinderte Menschen oder aufgrund von Hardware-Upgrades erforderlich sein.

WARNUNG: Ändern der Monitorfrequenzen

Obwohl es Sicherheitsmechanismen gibt, sollten Sie nach wie vor mit Bedacht vorgehen, wenn Sie die zulässigen Monitorfrequenzen manuell ändern. Ihr Monitor kann durch falsche Einstellungen beschädigt werden. Ziehen Sie stets das zum Monitor gehörende Handbuch zurate, bevor Sie die Frequenzen ändern.

Ändern Sie die Auflösung, wenn die Schrift zu klein ist oder Kreise deformiert aussehen. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

- 1 Klicken Sie in YaST auf *Hardware > Grafikkarte und Monitor*. SaX2 prüft die Systemressourcen und zeigt ein Fenster an.
- 2 Überprüfen Sie, ob der Monitor ordnungsgemäß erkannt wird. Falls nicht, klicken Sie auf *Ändern*, um das entsprechende Modell aus der Liste auszuwählen.
- 3 Wählen Sie eine geeignete *Auflösung* und *Farben*, falls erforderlich.



- 4 Testen Sie die neue Konfiguration, bevor sie für das System übernommen wird. Klicken Sie auf *OK*, um zu entscheiden, was mit Ihrer Konfiguration geschehen soll (*Test*, *Speichern* oder *Abbrechen*.)

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen zweiten Monitor zu aktivieren:

- 1 Klicken Sie in YaST auf *Hardware* > *Grafikkarte und Monitor*. SaX2 prüft die Systemressourcen und zeigt das Dialogfeld *Karten- und Monitoreigenschaften* an.
- 2 Überprüfen Sie, ob der Monitor ordnungsgemäß erkannt wird. Falls nicht, klicken Sie auf *Ändern*, um das entsprechende Modell aus der Liste auszuwählen.
- 3 Wählen Sie *Dual Head-Modus aktivieren* aus und klicken Sie zur Feinabstimmung auf *Konfigurieren*.
- 4 Überprüfen Sie, ob der zweite Monitor ordnungsgemäß erkannt wird. Falls nicht, klicken Sie auf *Ändern*, um das entsprechende Modell aus der Liste auszuwählen.
- 5 Legen Sie fest, ob der zweite Monitor im Modus *Cloned Multihead* oder im Modus *Xinerama Multihead* verwendet werden soll, und klicken Sie auf *OK*.
- 6 Testen Sie die neue Konfiguration, bevor sie für das System übernommen wird. Klicken Sie auf *OK*, um zu entscheiden, was mit Ihrer Konfiguration geschehen soll (*Test*, *Speichern* oder *Abbrechen*.)

ANMERKUNG: Neustart des X-Servers

Sämtliche Änderungen, die Sie vornehmen, werden erst wirksam, nachdem Sie den X-Server neu gestartet haben. Um den X-Server jetzt neu zu starten, melden Sie sich beim grafischen System ab und anschließend erneut an.

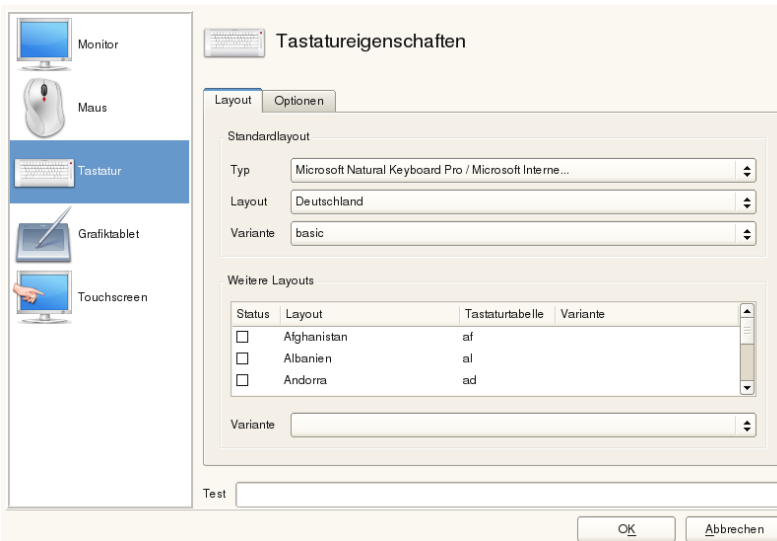
8.3 Einrichten von Tastatur und Maus

Mit den YaST-Modulen für Tastatur und Maus können Sie Eingabegeräte wie Tastatur oder Maus neu konfigurieren, oder mehr als eines dieser Geräte hinzufügen.

8.3.1 Tastaturbelegung

Falls Sie eine Standardtastatur mit 104 Tasten durch eine Multimedia-Tastatur ersetzen oder eine andere Sprache bzw. eine Tastaturbelegung für ein anderes Land verwenden möchten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie in YaST auf *Hardware > Tastaturbelegung*. Das SaX2-Konfigurationswerkzeug liest die Systemressourcen und zeigt das Dialogfeld *Tastatureigenschaften* an.



- 2 Wählen Sie Ihr Tastaturmodell in der Liste *Typ* aus.
- 3 Wählen Sie das Land in der Liste *Layout* aus.
- 4 Je nach Land, können Sie auch noch eine bestimmte *Variante* auswählen. Die Auswahl wird sofort zu Testzwecken übernommen.
- 5 Optional können Sie *Weitere Layouts* aktivieren. Aktivieren Sie ein oder mehrere Kontrollkästchen in der Liste. Diese Funktion ist praktisch, wenn Sie im laufenden System ohne Neukonfiguration zwischen verschiedenen Sprachen oder Schriftsystemen umschalten möchten.
- 6 Bevor Sie die Konfiguration speichern, sollten Sie mithilfe des Felds *Test* unten im Dialogfeld überprüfen, ob Sonderzeichen wie Umlaute und Zeichen mit Akzenten ordnungsgemäß eingegeben werden können und korrekt angezeigt werden.
- 7 Klicken Sie auf *OK*, um das Konfigurationsdialogfenster zu schließen, und klicken Sie bei der nun angezeigten Meldung auf *Speichern*, um Ihre Änderungen zu übernehmen.

ANMERKUNG: Konfigurieren der Tastaturbelegung der Konsole

Wenn Sie, wie in Schritt 7 (S. 163) beschrieben, auf die Schaltfläche *Speichern* klicken, erfolgt gleichzeitig die Konfiguration der Tastaturbelegung der Konsole. Möchten Sie die Tastaturbelegung der Konsole allerdings ändern, rufen Sie entweder `yast keyboard` (die Textmodus-Schnittstelle) auf oder aktivieren Sie die Einstellungen `KEYTABLE` und `YAST_KEYBOARD` in `/etc/sysconfig/keyboard`.

8.3.2 Mausmodell

Normalerweise wird die Maus automatisch erkannt, Sie können das Mausmodell jedoch manuell einrichten, falls die automatische Erkennung nicht erfolgreich ist. Ziehen Sie die Dokumentation für Ihre Maus zurate, um eine Beschreibung des Modells zu erhalten. Wenn Sie die Mauskonfiguration bearbeiten möchten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie in YaST auf *Hardware* > *Mausmodell*. Das SaX2-Konfigurationswerkzeug liest die Systemressourcen und zeigt das Dialogfeld *Mauseigenschaften* an.

- 2 Klicken Sie auf *Ändern* und wählen Sie Ihr Mausmodell in der angezeigten Liste aus.
- 3 Klicken Sie auf *OK*, um das Konfigurationsdialogfeld zu verlassen und Ihre Änderungen mit *Speichern* zu übernehmen.

Legen Sie im Bereich *Optionen* des Dialogfelds verschiedene Optionen für den Betrieb Ihrer Maus fest.

3-Tasten-Emulation aktivieren

Falls Ihre Maus nur zwei Tasten aufweist, wird eine dritte Taste emuliert, wenn Sie gleichzeitig beide Tasten drücken.

Mausrad aktivieren

Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um das Mausrad zu verwenden.

X-Achse umkehren / Y-Achse umkehren

Aktivieren Sie diese Optionen, wenn Sie die Richtung ändern möchten, in die sich der Mauszeiger bewegt.

Tastenzuordnung für Linkshänder aktivieren

Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Tastenzuordnung Linkshändern anzupassen.

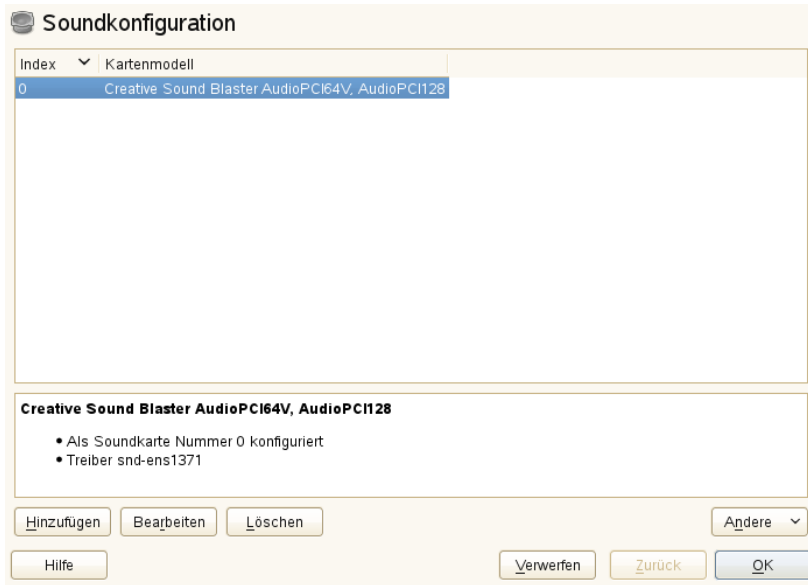
Rad mit Maustaste emulieren

Falls Ihre Maus kein Mausrad aufweist, Sie jedoch eine ähnliche Funktion verwenden möchten, können Sie hierfür eine zusätzliche Taste zuweisen. Wählen Sie die zu verwendende Taste aus. Während Sie diese Taste gedrückt halten, werden alle Bewegungen der Maus in Mausradbefehle übersetzt. Diese Funktion eignet sich besonders für Trackballs.

8.4 Einrichten von Soundkarten

YaST erkennt die meisten Soundkarten automatisch und konfiguriert sie mit den entsprechenden Werten. Wenn die Standardeinstellungen geändert werden sollen oder wenn eine Soundkarte eingerichtet werden soll, die nicht automatisch konfiguriert werden kann, verwenden Sie das YaST-Soundmodul. Damit können Sie auch weitere Soundkarten einrichten oder deren Reihenfolge ändern.

Starten Sie YaST, um das Soundmodul zu starten, und klicken Sie auf *Hardware > Sound*. Starten Sie alternativ das Dialogfeld *Soundkonfiguration* direkt, indem Sie `yast2 sound & als root` von einer Kommandozeile aus ausführen.



Das Dialogfeld zeigt alle erkannten Soundkarten an.

Prozedur 8.1 *Konfigurieren von Soundkarten*

Wenn Sie eine neue Soundkarte hinzugefügt haben oder wenn YaST eine vorhandene Soundkarte nicht automatisch konfigurieren konnte, dann führen Sie die folgenden Schritte durch. Für die Konfiguration einer neuen Soundkarte müssen Sie den Hersteller und das Modell Ihrer Soundkarte kennen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, finden Sie die erforderlichen Informationen in der Dokumentation zu Ihrer Soundkarte. Eine Referenzliste der von ALSA unterstützten Soundkarten mit ihren zugehörigen Soundmodulen finden Sie unter <http://www.alsa-project.org/main/index.php/Matrix:Main>.

Bei der Konfiguration können Sie zwischen den folgenden Einrichtungsoptionen wählen:

Schnelles automatisches Setup

Sie müssen keine der weiteren Konfigurationsschritte ausführen – die Soundkarte wird automatisch konfiguriert. Sie können die Lautstärke oder zu ändernde Optionen später festlegen.

Normales Setup

Ermöglicht Ihnen die Anpassung der Ausgabelautstärke und das Abspielen eines Testsounds bei der Konfiguration.

Erweitertes Setup mit der Möglichkeit, Optionen zu ändern

Nur für Experten. Ermöglicht Ihnen die Anpassung aller Parameter der Soundkarte.

WICHTIG: Erweiterte Konfiguration

Wählen Sie diese Option nur, wenn Sie genau wissen, was Sie tun. Lassen Sie die Parameter andernfalls unverändert und verwenden Sie die normalen oder automatischen Setup-Optionen.

- 1 Starten Sie das YaST-Soundmodul.
- 2 Wählen Sie für die Konfiguration einer erkannten, aber *nicht konfigurierten* Soundkarte den entsprechenden Eintrag in der Liste aus und klicken Sie auf *Bearbeiten*.

Klicken Sie für die Konfiguration einer neuen Soundkarte auf *Hinzufügen*. Wählen Sie den Anbieter und das Modell Ihrer Soundkarte aus und klicken Sie auf *Weiter*.

- 3 Wählen Sie eine der Einrichtungsoptionen aus und klicken Sie auf *Weiter*.

- 4 Wenn Sie *Normales Setup* gewählt haben, können Sie Ihre Soundkonfiguration nun *Testen* und die Lautstärke anpassen. Sie sollten bei ungefähr 10 Prozent Lautstärke beginnen, um Hörschäden und eine Beschädigung der Lautsprecher zu vermeiden.
- 5 Wenn Sie alle Optionen nach Ihren Wünschen festgelegt haben, klicken Sie auf *Weiter*.

Im Dialogfeld *Soundkonfiguration* wird die neu konfigurierte oder bearbeitete Soundkarte angezeigt.

- 6 Zum Entfernen einer nicht mehr benötigten Soundkarten-Konfiguration wählen Sie den entsprechenden Eintrag aus und klicken Sie auf *Löschen*.
- 7 Klicken Sie auf *OK*, um die Änderungen zu speichern und das YaST-Soundmodul zu verlassen.

Prozedur 8.2 *Bearbeiten von Soundkarten-Konfigurationen*

- 1 Wählen Sie zum Ändern der Konfiguration einer einzelnen Soundkarte (nur durch Experten!) den Soundkarteneintrag im Dialogfeld *Soundkonfiguration* aus und klicken Sie auf *Bearbeiten*.

Dadurch gelangen Sie zu *Erweiterte Optionen für die Soundkarte*, wo Sie eine Reihe von Parametern feinabstimmen können. Weitere Informationen erhalten Sie durch Klicken auf *Hilfe*.

- 2 Wählen Sie zum Anpassen der Lautstärke einer bereits konfigurierten Soundkarte oder zum Testen der Soundkarte den entsprechenden Soundkarteneintrag im Dialogfeld *Soundkonfiguration* aus und klicken Sie auf *Weitere*. Wählen Sie den entsprechenden Menüeintrag aus.

ANMERKUNG: YaST-Mixer

Die YaST-Mixer-Einstellungen bieten nur grundlegende Optionen. Sie dienen zur Fehlerbehebung (wenn z. B. kein Textsound hörbar ist). Greifen Sie über *Weitere > Lautstärke* auf die YaST-Mixereinstellungen zu. Nutzen Sie für den täglichen Einsatz und die Feineinstellung der Soundoptionen das Mixer-Applet Ihres Desktops oder das Kommandozeilenwerkzeug `alsasound`.

- 3 Wählen Sie zur Wiedergabe von MIDI-Dateien die Optionen *Weitere > Sequenzer starten* aus.

- 4 Wenn eine unterstützte Soundkarte erkannt wird (wie eine Creative Soundblaster Live-, Audigy- oder AWE-Soundkarte), können Sie auch Soundfonts zur Wiedergabe von MIDI-Dateien installieren:
 - 4a Legen Sie die Original-Treiber-CD-ROM in Ihr CD- oder DVD-Laufwerk ein.
 - 4b Wählen Sie *Weitere > Soundfonts installieren* aus, um SF2 SoundFonts™ auf Ihre Festplatte zu kopieren. Die Soundfonts werden im Verzeichnis `/usr/share/sfbank/creative/` gespeichert.
- 5 Wenn Sie in Ihrem System mehr als eine Soundkarte konfiguriert haben, können Sie die Reihenfolge Ihrer Soundkarten konfigurieren. Um eine Soundkarte als primäres Gerät festzulegen, wählen Sie die betreffende Soundkarte unter *Soundkonfiguration* aus und klicken Sie auf *Weitere > Als primäre Karte festlegen*. Das Audiogerät mit Index 0 ist das Standardgerät, das vom System und den Anwendungen verwendet wird.
- 6 SUSE Linux Enterprise Server verwendet standardmäßig das PulseAudio-Soundsystem. Dies ist eine Abstraktionsschicht, die Ihnen hilft, mehrere Audiostreams zu mischen, indem alle eventuell vorhandenen Hardwarerestriktionen umgangen werden. Klicken Sie zum Aktivieren oder Deaktivieren des PulseAudio-Soundsystems auf *Weitere > PulseAudio-Konfiguration*. Wenn diese Option aktiviert ist, wird der PulseAudio-Daemon zur Audiowiedergabe verwendet. Deaktivieren Sie *PulseAudio-Unterstützung*, falls systemweit etwas anderes verwendet werden soll.

Die Lautstärke und die Konfiguration aller installierten Soundkarten werden gespeichert, wenn Sie auf *OK* klicken und das YaST-Soundmodul verlassen. Die Mixereinstellungen werden in der Datei `/etc/asound.state` gespeichert. Die ALSA-Konfigurationsdaten werden am Ende der Datei `/etc/modprobe.d/sound` angefügt und in `/etc/sysconfig/sound` geschrieben.

8.5 Einrichten eines Druckers

Mit YaST können Sie einen lokalen Drucker konfigurieren, der direkt an Ihren Rechner angeschlossen ist (normalerweise via USB oder parallelen Port), und das Drucken über Netzwerkdrucker einrichten. Es ist auch möglich, Drucker über das Netzwerk freizuge-

ben. Weitere Informationen zum Drucken (allgemeine Informationen, technische Details und Fehlerbehebung) finden Sie unter Kapitel 11, *Druckerbetrieb* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

Klicken Sie in YaST auf *Hardware > Drucker*, um das Druckermodul zu starten. Es wird standardmäßig in der Ansicht *Druckerkonfigurationen* geöffnet, die eine Liste aller verfügbaren und konfigurierten Drucker enthält. Diese Ansicht ist besonders dann nützlich, wenn Ihnen im Netzwerk sehr viele Drucker zur Verfügung stehen. Aus dieser Ansicht können Sie auch eine *Testseite drucken* und lokale Drucker konfigurieren.

8.5.1 Konfigurieren von lokalen Druckern

Normalerweise wird ein lokaler USB-Drucker automatisch ausgewählt. Es gibt zwei mögliche Gründe, aus denen ein USB-Drucker nicht automatisch erkannt wird:

- Der USB-Drucker ist ausgeschaltet.
- Die Kommunikation zwischen Drucker und Computer ist nicht möglich. Prüfen Sie das Kabel und die Anschlüsse, um sicherzustellen, dass der Drucker korrekt angeschlossen ist. Wenn das der Fall ist, liegt das Problem möglicherweise nicht am Drucker, sondern am USB-Anschluss.

Zur Konfiguration eines Druckers sind im Wesentlichen drei Schritte erforderlich: Geben Sie zunächst den Verbindungstyp an und wählen Sie anschließend einen Treiber und einen Namen der Druckwarteschlange für diese Einrichtung aus.

Für viele Druckermodelle stehen mehrere Treiber zur Verfügung. Beim Konfigurieren des Druckers wird für YaST in der Regel der Drucker voreingestellt, der als *empfohlen* markiert ist. Normalerweise ist es nicht erforderlich, den Treiber zu ändern – mit dem *empfohlenen* Treiber erzielen Sie in der Regel die besten Ergebnisse. Ist aber beispielsweise ein Farbdrucker nur für den Schwarzweißdruck vorgesehen, empfiehlt sich ein Treiber, der keinen Farbdruck unterstützt. Wenn bei der Grafikausgabe mit einem Postscript-Drucker Durchsatzprobleme auftreten, kann der Wechsel von einem Postscript-Treiber zu einem PCL-Treiber Abhilfe schaffen (vorausgesetzt Ihr Drucker ist PCL-fähig).

Wenn in der Liste kein Treiber für Ihren Drucker aufgeführt ist, können Sie auch einen generischen Treiber mit der passenden Standardsprache ausprobieren. Welche Sprache (Kommandosatz, durch den der Drucker gesteuert wird) Ihr Drucker unterstützt,

erfahren Sie in der Dokumentation Ihres Druckers. Weitere mögliche Lösungen finden Sie unter „Hinzufügen von Treibern mit YaST“ (S. 171).

Der Ausdruck erfolgt niemals direkt an einem Drucker, sondern immer über eine Druckwarteschlange. Dadurch wird sichergestellt, dass mehrere gleichzeitig gestartete Druckaufträge in eine Warteschlange gestellt und nacheinander ausgeführt werden. Jede Druckwarteschlange ist einem bestimmten Treiber zugewiesen; ein Drucker kann zudem auch über mehrere Warteschlangen verfügen. Sie haben dadurch zum Beispiel die Möglichkeit, für einen Farbdrucker eine zweite Druckwarteschlange für reine Schwarzweißdrucke einzurichten. Weitere Informationen zu Druckwarteschlangen erhalten Sie unter Abschnitt „Work-Flow des Drucksystems“ (Kapitel 11, *Druckerbetrieb*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Prozedur 8.3 *Hinzufügen eines neuen lokalen Druckers*

- 1 Starten Sie das YaST-Druckermodul mit *Hardware > Drucker*
- 2 Klicken Sie im Bildschirm *Druckerkonfigurationen* auf *Hinzufügen*.
- 3 Wenn Ihr Drucker bereits unter *Verbindung* angegeben aufgeführt ist, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort. Versuchen Sie es andernfalls mit der Option *Weitere erkennen* oder starten Sie den *Verbindungsassistenten*.
- 4 Geben Sie den Namen des Herstellers und/oder den Modellnamen im Eingabefeld unter *Treiber suchen* und zuweisen ein und klicken Sie auf *Suchen nach*.
- 5 Wählen Sie den als empfohlen markierten Treiber aus, der am besten zu Ihrem Drucker passt. Wenn keine passenden Treiber angezeigt werden,
 - 5a überprüfen Sie den Suchbegriff,
 - 5berweitern Sie die Suche, indem Sie auf *Weitere* klicken,
 - 5c fügen Sie einen Treiber hinzu wie unter „Hinzufügen von Treibern mit YaST“ (S. 171) beschrieben,
- 6 Geben Sie das *Standard-Papierformat* an.
- 7 Geben Sie einen eindeutigen Namen für die Druckwarteschlange im Feld *Beliebigen Namen festlegen* ein.

- 8 Für den Drucker sind nun die Standardeinstellungen konfiguriert; er ist damit betriebsbereit. Klicken Sie auf *OK*, um zur Ansicht *Druckerkonfigurationen* zurückzukehren. Der neu konfigurierte Drucker wird nun in der Druckerliste angezeigt.

Hinzufügen von Treibern mit YaST

Wenn beim Hinzufügen eines neuen Druckers im Dialogfeld *Treiber zuweisen* kein passender Treiber vorhanden ist, so ist für Ihr Modell keine PPD-Datei (PostScript Printer Description, üblicherweise als „Druckertreiber“ bezeichnet) verfügbar. Weitere Informationen zu PPD-Dateien finden Sie unter Abschnitt „Installation der Software“ (Kapitel 11, *Druckerbetrieb*, ↑*Verwaltungshandbuch*).

PPD-Dateien erhalten Sie direkt vom Druckerhersteller oder von der Treiber-CD eines PostScript-Druckers. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt „Für einen PostScript-Drucker ist keine geeignete PPD-Datei verfügbar“ (Kapitel 11, *Druckerbetrieb*, ↑*Verwaltungshandbuch*). Umgekehrt erhalten Sie unter <http://www.linuxfoundation.org/en/OpenPrinting/>, der „Druckerdatenbank von OpenPrinting.org“, ebenfalls PPD-Dateien. Beachten Sie beim Herunterladen von PPD-Dateien von OpenPrinting.org, dass immer der aktuelle Linux-Support-Status angezeigt wird. Möglicherweise wird er von SUSE Linux Enterprise Server nicht erfüllt.

Prozedur 8.4 *Hinzufügen einer PPD-Datei*

- 1 Starten Sie das YaST-Druckermodul mit *Hardware > Drucker*
- 2 Klicken Sie im Bildschirm *Druckerkonfigurationen* auf *Hinzufügen*.
- 3 Klicken Sie im Abschnitt *Treiber zuweisen* auf *Treiber* hinzufügen.
- 4 Geben Sie im Eingabefeld unter *Eine Druckerbeschreibungsdatei zur Verfügung stellen* den vollständigen Pfad zur PPD-Datei ein oder wählen Sie die Datei aus einem Dialogfeld aus, indem Sie auf *Durchsuchen* klicken.
- 5 Klicken Sie auf *OK*, um zum Bildschirm *Neue Druckerkonfiguration* hinzufügen zurückzukehren.

- 6 Gehen Sie wie unter Prozedur 8.3, „Hinzufügen eines neuen lokalen Druckers“ (S. 170) beschrieben vor, um diese PPD-Datei direkt zu verwenden. Klicken Sie andernfalls auf *Abbrechen*.

Anpassen einer lokalen Druckerkonfiguration

Bei der Bearbeitung einer vorhandenen Konfiguration für einen lokalen Drucker können Sie nicht nur grundlegende Einstellungen wie die Verbindungsart und den Treiber ändern, sondern auch die Standardeinstellungen für das Papierformat, die Auflösung, die Medienquelle etc. anpassen. Sie können die Kennung für den Drucker ändern, indem Sie die Druckerbeschreibungen ändern.

Prozedur 8.5 *Bearbeiten eines lokalen Druckers*

- 1 Starten Sie das YaST-Druckermodul mit *Hardware > Drucker*
- 2 Wählen Sie im Bildschirm *Druckerkonfigurationen* einen lokalen Drucker aus der Liste aus und klicken Sie auf *Bearbeiten*.
- 3 Ändern Sie die Verbindungsart oder den Treiber wie unter Prozedur 8.3, „Hinzufügen eines neuen lokalen Druckers“ (S. 170) beschrieben. Dies sollte jedoch nur erforderlich sein, wenn Sie Probleme mit der aktuellen Konfiguration haben.
- 4 Legen Sie diesen Drucker als Standarddrucker fest, indem Sie die Option *Standarddrucker* aktivieren.
- 5 Passen Sie die Standardeinstellungen an, indem Sie auf *Alle Optionen für den aktuellen Treiber* klicken. Erweitern Sie zum Ändern einer Einstellung die Liste der Optionen, indem Sie auf das entsprechende + (Pluszeichen) klicken. Ändern Sie die Standardeinstellung, indem Sie auf eine Option klicken. Klicken Sie auf *OK*, um Ihre Änderungen anzuwenden.

8.5.2 Konfigurieren des Netzwerkdrucks in YaST

Netzwerkdrucker werden nicht automatisch erkannt. Sie müssen manuell konfiguriert werden. Hierfür verwenden Sie das Druckermodul von YaST. Je nach der Einrichtung Ihres Netzwerkes können Sie auf einen Druckserver (CUPS, LPD, SMB oder IPX) oder

direkt auf einen Netzwerkdrucker (vorzugsweise über TCP) drucken. Das Fenster für die Konfiguration des Netzwerkdrucks öffnen Sie über die Option *Über Netzwerk drucken* auf der linken Seite des Druckermoduls von YaST.

Verwenden von CUPS

In einer Linux-Umgebung wird für den Netzwerkdruck in der Regel CUPS verwendet. Bei der einfachsten Konfiguration erfolgt der Ausdruck über einen einzigen CUPS-Server, auf den alle Clients zugreifen können. Zum Drucken über mehr als einen CUPS-Server ist ein aktivierter lokaler CUPS-Daemon erforderlich, der mit den entfernten CUPS-Servern kommuniziert.

Prozedur 8.6 *Drucken über einen einzelnen CUPS-Server*

- 1 Starten Sie das YaST-Druckermodul mit *Hardware > Drucker*
- 2 Starten Sie im linken Bereich den Bildschirm *Über Netzwerk drucken*.
- 3 Wählen Sie *Alle Druckaufträge direkt über einen entfernten CUPS-Server ausführen* aus und geben Sie den Namen oder die IP-Adresse des Servers ein.
- 4 Klicken Sie auf *Server testen*, um sicherzustellen, dass Sie den richtigen Namen bzw. die richtige IP-Adresse angegeben haben.
- 5 Klicken Sie auf „OK“, um zum Bildschirm *Druckerkonfigurationen* zurückzukehren. Alle Drucker, die über den CUPS-Server verfügbar sind, werden nun aufgelistet.

Prozedur 8.7 *Drucken über mehrere CUPS-Server*

- 1 Starten Sie das YaST-Druckermodul mit *Hardware > Drucker*
- 2 Starten Sie im linken Bereich den Bildschirm *Über Netzwerk drucken*.
- 3 Aktivieren Sie die Option *Druckerinformationen von den folgenden Servern akzeptieren*.
- 4 Geben Sie unter *Allgemeine Einstellungen* an, welche Server verwendet werden sollen. Sie können Verbindungen von allen verfügbaren Netzwerken, vom lokalen Netzwerk oder von bestimmten Hosts akzeptieren. Wenn Sie letztere Option wählen, müssen Sie außerdem die Hostnamen oder IP-Adressen angeben.

- 5 Wenn Sie aufgefordert werden, einen lokalen CUPS-Server zu starten, bestätigen Sie dies, indem Sie auf *OK* und anschließend auf *Ja* klicken. Nach dem Starten des Servers kehren Sie zum Bildschirm *Druckerkonfigurationen* zurück. Klicken Sie auf *Liste aktualisieren*, um die inzwischen erkannten Drucker anzuzeigen. Klicken Sie erneut auf diese Schaltfläche, wenn weitere Drucker verfügbar sein sollen.

Verwenden von Nicht-CUPS-Druckservern

Wenn Ihr Netzwerk Druckdienste über Druckserver anbietet, die keine CUPS-Server sind, starten Sie das YaST-Druckermodul mit *Hardware > Drucker* und öffnen Sie im linken Bereich den Bildschirm *Über Netzwerk drucken*. Starten Sie den *Verbindungsassistenten* und wählen Sie den entsprechenden Typ der *Verbindung* aus. Ihr Netzwerkadministrator stellt Ihnen weitere Informationen zur Konfiguration eines Netzwerkdruckers in Ihrer Umgebung zur Verfügung.

8.5.3 Freigeben von Druckern im Netzwerk

Drucker, die von einem lokalen CUPS-Dämon verwaltet werden, können über das Netzwerk freigegeben werden und Ihren Computer auf diese Weise zu einem CUPS-Server machen. In der Regel wird ein Drucker durch Aktivierung des sogenannten „Browsing-Modus“ von CUPS freigegeben. Wenn Browsing aktiviert ist, stehen die lokalen Druckwarteschlangen den entfernten CUPS-Daemonen zur Überwachung im Netzwerk zur Verfügung. Es kann aber auch ein dedizierter CUPS-Server eingerichtet werden, der alle Druckwarteschlangen verwaltet und für die entfernten Clients direkt zugänglich ist. In diesem Fall muss Browsing nicht aktiviert werden.

Prozedur 8.8 *Freigeben von Druckern*

- 1 Starten Sie das YaST-Druckermodul mit *Hardware > Drucker*
- 2 Starten Sie im linken Bereich den Bildschirm *Drucker freigeben*.
- 3 Wählen Sie *Entfernten Zugriff zulassen* aus.. Für eine detailliertere Konfiguration stehen zusätzliche Optionen zur Verfügung:
 - Aktivieren Sie die Option *Für Computer im lokalen Netzwerk* und aktivieren Sie den Browsing-Modus, indem Sie außerdem die Option *Drucker standardmäßig im lokalen Netzwerk veröffentlichen* aktivieren.

- Klicken Sie auf *Hinzufügen*, um die Netzwerkschnittstelle hinzuzufügen, die der CUPS-Server verwenden soll. Wenn Ihre Drucker über angegebene Netzwerkschnittstellen freigegeben werden sollen, fügen Sie diese im nachfolgenden Eingabefeld hinzu.
 - Wenn Sie den Zugriff auf Ihren CUPS-Server auf bestimmte Netzwerke oder IP-Adressen beschränken möchten, geben Sie diese in den beiden Eingabefeldern an.
- 4 Klicken Sie auf *OK*, um den CUPS-Server neu zu starten, und kehren Sie zum Bildschirm *Druckerkonfigurationen* zurück.
 - 5 Informationen zu CUPS- und Firewall-Einstellungen finden Sie unter http://en.opensuse.org/SDB:CUPS_and_SANE_Firewall_settings.

8.6 Einrichten eines Scanners

Sie können einen USB- oder SCSI-Scanner mit YaST konfigurieren. Das Paket `sane-backends` enthält Hardwaretreiber und andere erforderliche Objekte für den Einsatz eines Scanners. An einem parallelen Anschluss angeschlossene Scanner können nicht mit YaST konfiguriert werden. Wenn Sie ein HP All-In-One-Gerät verwenden, siehe Abschnitt 8.6.1, „Konfigurieren eines HP All-In-One-Geräts“ (S. 176). Anleitungen zur Konfiguration eines Netzwerkscanners finden Sie unter Abschnitt 8.6.3, „Scannen über das Netzwerk“ (S. 177).

Prozedur 8.9 Konfigurieren eines USB- oder SCSI-Scanners

- 1 Schließen Sie Ihren USB- oder SCSI-Scanner an Ihren Computer an und schalten Sie ihn ein.
- 2 Starten Sie YaST und wählen Sie *Hardware > Scanner* aus. YaST erstellt die Scanner-Datenbank und versucht, Ihr Scannermodell automatisch zu erkennen.

Wenn ein USB- oder SCSI-Scanner nicht korrekt erkannt wird, versuchen Sie es zunächst mit *Weitere > Erkennung neu starten*.

- 3 Wählen Sie den Scanner zur Aktivierung aus der Liste der erkannten Scanner aus und klicken Sie auf *Bearbeiten*.

- 4 Wählen Sie Ihr Modell aus der Liste aus und klicken Sie auf *Weiter* und *Fertig stellen*.
- 5 Verwenden Sie *Andere > Test*, um sicherzustellen, dass Sie den korrekten Treiber gewählt haben.
- 6 Verlassen Sie den Konfigurationsbildschirm mit *OK*.

8.6.1 Konfigurieren eines HP All-In-One-Geräts

Ein HP-All-In-One-Gerät kann mit YaST konfiguriert werden, selbst wenn es an den parallelen Port angeschlossen ist oder über das Netzwerk bereitgestellt wird. Wenn Sie ein USB-HP-Kompaktgerät besitzen, beginnen Sie mit der Konfiguration wie unter Prozedur 8.9, „Konfigurieren eines USB- oder SCSI-Scanners“ (S. 175) beschrieben. Wenn es korrekt erkannt wird und der *Test* erfolgreich ist, ist es einsatzbereit.

Wenn Ihr USB-Gerät nicht ordnungsgemäß erkannt wird oder wenn Ihr HP-Kompaktgerät an den parallelen Port oder an das Netzwerk angeschlossen ist, führen Sie den HP-Gerätemanager aus:

- 1 Starten Sie YaST und wählen Sie *Hardware > Scanner* aus. YaST lädt die Scanner-Datenbank.
- 2 Starten Sie den HP-Gerätemanager mit *Weitere > hp-setup ausführen* und folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm. Nach dem Beenden des HP Gerätemanagers startet das YaST-Scannermodul die automatische Erkennung neu.
- 3 Testen Sie ihn, indem Sie *Weitere > Testen* wählen.
- 4 Verlassen Sie den Konfigurationsbildschirm mit *OK*.

8.6.2 Gemeinsame Nutzung eines Scanners über das Netzwerk

SUSE Linux Enterprise Server lässt die Freigabe von Scannern im Netzwerk zu. Konfigurieren Sie hierfür Ihren Scanner wie folgt:

- 1 Konfigurieren Sie den Scanner wie unter Abschnitt 8.6, „Einrichten eines Scanners“ (S. 175) beschrieben.
- 2 Wählen Sie *Weitere > Scannen via Netzwerk*.
- 3 Geben Sie unter *Servereinstellungen > Zulässige Clients für saned* durch ein Komma getrennt die Hostnamen der Clients ein, die den Scanner verwenden dürfen, und schließen Sie das Konfigurationsdialogfeld mit *OK*.

8.6.3 Scannen über das Netzwerk

Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen im Netzwerk freigegebenen Scanner zu verwenden:

- 1 Starten Sie YaST und wählen Sie *Hardware > Scanner* aus.
- 2 Öffnen Sie das Menü zur Konfiguration des Netzwerkscanners mit *Weitere > Scannen via Netzwerk*.
- 3 Geben Sie unter *Client-Einstellungen > Für net-Metadriver verwendete Scanner* den Hostnamen des Computers an, an den der Scanner angeschlossen ist.
- 4 Beenden Sie das Dialogfeld mit *OK*. Der Netzwerkscanner wird nun im Fenster „Konfiguration des Scanners“ aufgelistet und ist einsatzbereit.

Installieren bzw. Entfernen von Software

9

Suchen Sie mit dem Softwareverwaltungswerkzeug von YaST nach Softwarekomponenten, die Sie hinzufügen oder entfernen möchten. YaST löst alle Abhängigkeiten für Sie. Zum Installieren von Paketen, die nicht auf den Installationsmedien vorliegen, fügen Sie Ihrer Einrichtung weitere Software-Repositorys hinzu und lassen Sie diese mit YaST verwalten. Mit dem Aktualisierungs-Miniprogramm können Sie Softwareaktualisierungen verwalten und Ihr System so auf dem neuesten Stand halten.

Ändern Sie die gesammelte Software auf Ihrem System mit dem YaST-Software-Manager. Dieses YaST-Modul ist in zwei Toolkits verfügbar: Qt und ncurses. Im Anschluss ist Qt beschrieben.

ANMERKUNG: Bestätigung und Überprüfung der Änderungen

Beim Installieren, Aktualisieren und Entfernen von Paketen werden Änderungen im Software-Manager nicht sofort übernommen, sondern erst, wenn Sie sie mit *Akzeptieren* oder *Anwenden* bestätigen. YaST führt eine Liste mit allen Aktionen, so dass Sie Ihre Änderungen prüfen und überarbeiten können, bevor sie endgültig in das System übernommen werden.

9.1 Definition der Begriffe

Repository

Ein lokales oder entferntes Verzeichnis mit Paketen und zusätzlichen Informationen zu diesen Paketen (Metadaten des Pakets).

(Repository) Alias

Ein Kurzname für ein Repository, das von verschiedenen Zypper-Kommandos verwendet wird. Ein Alias kann vom Benutzer beim Hinzufügen eines Repositorys ausgewählt werden und muss eindeutig sein.

Produkt

Repräsentiert ein vollständiges Produkt, z. B. SUSE® Linux Enterprise Server.

Muster

Ein Muster ist eine installierbare Gruppe von Paketen, die einem bestimmten Zweck dient. Das `Laptop`-Muster enthält beispielsweise alle Pakete, die in einer mobilen Rechnerumgebung benötigt werden. Die Muster definieren Paketabhängigkeiten (z. B. erforderliche oder empfohlene Pakete) und ein Teil der Pakete ist bereits für die Installation markiert. Damit ist sichergestellt, dass die wichtigsten Pakete für einen bestimmten Zweck auf dem System zur Verfügung stehen, sobald das Muster installiert wurde. Es sind allerdings nicht immer alle Pakete in einem Muster zur Installation markiert. Sie können die Pakete in einem Muster manuell auswählen oder ihre Auswahl aufheben, je nach Ihren individuellen Anforderungen.

Paket

Ein Paket ist eine komprimierte Datei im RPM-Format, die die Dateien für ein bestimmtes Programm enthält.

Patch

Ein Patch enthält mindestens ein Paket und kann per `deltarpm` angewendet werden. Unter Umständen werden auch Abhängigkeiten zu Paketen aufgebaut, die noch nicht installiert wurden.

Auflösbares Objekt

Ein generischer Begriff für Produkt, Schema, Paket oder Patch. Der am häufigsten verwendete Typ auflösbarer Objekte ist ein Paket oder ein Patch.

deltarpm

Ein `deltarpm` besteht nur aus der binären diff zwischen zwei definierten Versionen eines Pakets und hat daher die kleinste Downloadgröße. Vor der Installation muss das vollständige RPM-Paket auf dem lokalen Rechner neu aufgebaut werden.

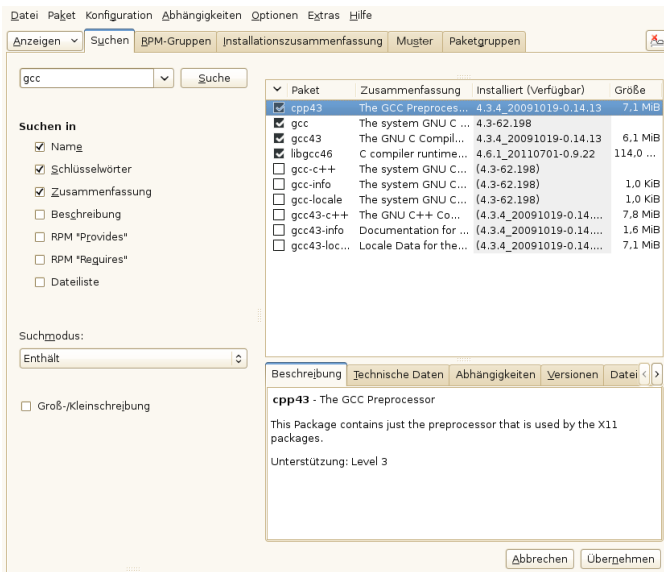
Paketabhängigkeiten

Einige Pakete sind von anderen Paketen abhängig, wie zum Beispiel freigegebene Bibliotheken. Anders gesagt: Für ein bestimmtes Paket können andere Pakete

erforderlich sein; falls diese erforderlichen Pakete nicht vorhanden sind, kann das Paket auch nicht installiert werden. Zusätzlich zu Abhängigkeiten (Paketanforderungen), die erfüllt sein müssen, empfehlen einige Pakete andere Pakete. Diese empfohlenen Pakete werden nur dann installiert, wenn sie tatsächlich zur Verfügung stehen, ansonsten werden sie einfach ignoriert und das Paket, das diese Pakete empfiehlt, wird dennoch problemlos installiert.

9.2 Verwenden der KDE-Schnittstelle (Qt)

Die Qt-Oberfläche von YaST wird bei Verwendung der Desktops KDE, icewm u. a. gestartet. Sie wird auch verwendet, wenn YaST von einem entfernten Terminal aufgerufen wird. Starten Sie die Softwareverwaltung im YaST-Kontrollzentrum durch Auswahl von *Software > Software installieren oder löschen*.



9.2.1 Ansichten für die Suche nach Paketen oder Mustern

Der YaST-Software-Manager kann Pakete oder Schemata aus allen aktuell aktivierten Repositorys installieren. Er bietet verschiedene Ansichten und Filter, damit Sie die gesuchte Software bequem finden können. Die Ansicht *Suchen* ist die Standardansicht für das Fenster. Zum Ändern der Ansicht klicken Sie auf *Ansicht* und wählen Sie einen der nachstehenden Einträge in der Dropdown-Liste. Die ausgewählte Ansicht wird in einem neuen Karteireiter geöffnet.

Schemata

Listet alle verfügbaren Muster für die Installation auf Ihrem System auf.

Paketgruppen

Listet alle Pakete nach Gruppen sortiert auf, z. B. *Grafik*, *Programmierung* oder *Sicherheit*.

RPM-Gruppen

Listet alle Pakete nach Funktion mit Gruppen und Untergruppen auf. Beispiel: *Netzwerk > E-Mail > Clients*.

Sprachen

Filter zur Auflistung aller Pakete, die zum Hinzufügen einer neuen Systemsprache erforderlich sind.

Repositorys

Filter zur Auflistung von Paketen nach Repository. Halten Sie beim Klicken auf die Namen von Repositorys die Strg-Taste gedrückt, um mehrere Repositorys auszuwählen. Das „Pseudo-Repository“ *@System* listet alle derzeit installierten Pakete auf.

Suche

Ermöglicht die Suche nach einem Paket anhand von bestimmten Kriterien. Geben Sie einen Suchbegriff ein und drücken Sie Eingabetaste. Verfeinern Sie Ihre Suche, indem Sie einen Suchort in *Suchen in* angeben und den *Suchmodus* ändern. Wenn Sie beispielsweise den Namen des Pakets nicht kennen, sondern nur den Namen der gesuchten Anwendung, schließen Sie die *Beschreibung* des Pakets in den Suchvorgang ein.

Installationsüberblick

Wenn Sie bereits Pakete zur Installation, zur Aktualisierung oder zum Löschen ausgewählt haben, zeigt die Ansicht die Änderungen, die auf Ihr System angewendet werden, sobald Sie auf *Akzeptieren* klicken. Um diese Ansicht nach Paketen mit einem bestimmten Status zu filtern, aktivieren oder deaktivieren Sie die entsprechenden Kontrollkästchen. Drücken Sie Umschalttaste + F1, um Details zu den Statusflags zu erhalten.

TIPP: Suchen nach Paketen, die keinem aktiven Repository angehören

Um alle Pakete aufzulisten, die keinem aktiven Repository angehören, wählen Sie *Ansicht > Repositories > @System* und anschließend *Sekundärer Filter > Nicht gepflegte Pakete*. Dies ist beispielsweise nützlich, wenn Sie ein Repository gelöscht haben und sicherstellen möchten, dass keine Pakete aus diesem Repository installiert bleiben.

9.2.2 Installieren und Entfernen von Paketen oder Mustern

Einige Pakete sind von anderen Paketen abhängig, wie zum Beispiel freigegebene Bibliotheken. Andererseits können einige Pakete nicht gleichzeitig mit anderen Paketen auf dem System installiert sein. Falls möglich, löst YaST diese Abhängigkeiten oder Konflikte automatisch auf. Wenn Ihre Wahl einen Abhängigkeitskonflikt verursacht, der nicht automatisch gelöst werden kann, müssen Sie diesen Konflikt manuell lösen, wie unter Abschnitt 9.2.4, „Prüfen von Software-Abhängigkeiten“ (S. 187) beschrieben.

ANMERKUNG: Entfernen von Paketen

Wenn Sie bestimmte Pakete löschen möchten, entfernt YaST standardmäßig nur die ausgewählten Pakete. Falls YaST auch alle anderen Pakete entfernen soll, die nach dem Löschen der angegebenen Pakete nicht mehr benötigt werden, wählen Sie *Optionen > Beim Löschen von Paketen bereinigen*.

- 1 Suchen Sie nach Paketen wie unter Abschnitt 9.2.1, „Ansichten für die Suche nach Paketen oder Mustern“ (S. 182) beschrieben.
- 2 Die gefundenen Pakete werden im rechten Fensterbereich aufgelistet. Klicken Sie zur Installation oder zum Entfernen eines Pakets mit der rechten Maustaste auf

Installieren bzw. *Löschen*. Wenn die relevante Option nicht verfügbar ist, prüfen Sie den Paketstatus, den das Symbol vor dem Paketnamen angibt – drücken Sie Umschalttaste + F1, um Hilfe zu erhalten.

TIPP: Anwenden einer Aktion auf alle aufgelisteten Pakete

Wenn Sie eine Aktion auf alle im rechten Bereich aufgelisteten Pakete anwenden möchten, wählen Sie eine Aktion aus *Paket > Alle in dieser Liste*.

- 3 Um ein Muster zu installieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Namen des Musters und wählen Sie *Installieren*.
- 4 Es ist nicht möglich, ein Muster als Ganzes zu entfernen. Wählen Sie stattdessen die zu entfernenden Pakete in einem Muster aus und markieren Sie diese Pakete zum Löschen.
- 5 Wiederholen Sie zur Auswahl weiterer Pakete die oben genannten Schritte.
- 6 Bevor Sie Ihre Änderungen übernehmen, können Sie sie überprüfen und bearbeiten. Klicken Sie hierzu auf *Ansicht > Installationsüberblick*. Standardmäßig werden alle Pakete aufgelistet, deren Status sich ändern wird.
- 7 Um den Status für ein Paket zurückzusetzen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Paket und wählen Sie einen der folgenden Einträge aus: *Beibehalten*, falls das Paket zur Löschung oder Aktualisierung vorgesehen war, bzw. *Nicht installieren*, falls es zur Installation geplant war. Klicken Sie zum Verwerfen der Änderungen und zum Schließen des Software-Managers auf *Abbrechen* und *Verwerfen*.
- 8 Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf *Anwenden*, damit Ihre Änderungen übernommen werden.
- 9 Falls YaST Abhängigkeiten zu anderen Paketen auffindet, wird eine Liste der Pakete angezeigt, die zusätzlich zum Installieren, Aktualisieren oder Entfernen ausgewählt wurden. Klicken Sie auf *Weiter*, um sie zu akzeptieren.

Wenn alle ausgewählten Pakete installiert, aktualisiert bzw. gelöscht sind, wird der YaST-Software-Manager automatisch beendet.

ANMERKUNG: Installation von Quellpaketen

Das Installieren von Quellpaketen mit dem YaST-Software-Manager ist zurzeit nicht möglich. Verwenden Sie zu diesem Zweck das Kommandozeilenwerkzeug `zypper`. Weitere Informationen finden Sie unter „Installation von Quellpaketen“ (Kapitel 5, *Verwalten von Software mit Kommandozeilen-Tools*, ↑*Verwaltungshandbuch*).

9.2.3 Aktualisieren von Paketen

Anstelle einzelne Pakete zu aktualisieren, können Sie auch alle installierten Pakete oder alle Pakete aus einem bestimmten Repository aktualisieren. Bei der Sammelaktualisierung von Paketen werden im Allgemeinen die folgenden Aspekte berücksichtigt:

- Prioritäten der Repositories, aus denen das Paket stammen,
- Architektur des Pakets (beispielsweise `x86_64`, `i686`, `i586`),
- Versionsnummer des Pakets,
- Hersteller des Pakets.

Die Aspekte, die die Auswahl der Aktualisierungskandidaten am stärksten beeinflussen, sind abhängig von der jeweils ausgewählten Aktualisierungsoption.

- 1 Um alle installierten Pakete auf die jeweils aktuelle Version zu aktualisieren, wählen Sie im Hauptmenü die Option *Paket > Alle Pakete > Aktualisieren, wenn neuere Version verfügbar*.

Alle Repositories werden gemäß der folgenden Richtlinie nach möglichen Aktualisierungskandidaten durchsucht: YaST versucht zuerst die Suche auf Pakete zu begrenzen, die dieselbe Architektur und denselben Hersteller wie das installierte Paket aufweisen. Werden Pakete gefunden, wird daraus der „bestmögliche“ Aktualisierungskandidat gemäß dem nachstehenden Verfahren ausgewählt. Wird jedoch kein vergleichbares Paket desselben Herstellers gefunden, so wird die Suche auf alle Pakete mit derselben Architektur ausgeweitet. Wenn immer noch kein vergleichbares Paket aufgefunden werden kann, werden alle Pakete betrachtet und der „bestmögliche“ Aktualisierungskandidat wird anhand der folgenden Kriterien ermittelt:

1. Repository-Priorität: Das Paket wird aus dem Repository genommen, das die höchste Priorität besitzt.
2. Wenn bei dieser Auswahl mehrere Pakete in Frage kommen, wird das Paket mit der „bestmöglichen“ Architektur verwendet (bestmöglich: dieselbe Architektur wie beim installierten Paket, ansonsten gilt: x86_64 > i686 > i586).

Wenn das resultierende Paket eine höhere Versionsnummer aufweist als das installierte Paket, wird das installierte Paket aktualisiert und durch den ausgewählten Aktualisierungskandidaten ersetzt.

Bei dieser Option wird versucht, Änderungen an der Architektur und am Hersteller der installierten Pakete zu vermeiden; unter bestimmten Umständen werden diese Änderungen jedoch zugelassen.

ANMERKUNG: Bedingungslos aktualisieren

Wenn Sie stattdessen *Paket > Alle Pakete > Bedingungslos aktualisieren* verwenden, werden im Prinzip dieselben Kriterien angewendet, wobei der aufgefundene Paketkandidat bedingungslos aktualisiert wird. Diese Option kann also bei einigen Paketen zum Downgrade führen.

- 2 Um sicherzustellen, dass die Pakete für eine Sammelaktualisierung aus einem bestimmten Repository stammen, gehen Sie wie folgt vor:
 - 2a Wählen Sie das Repository aus, von dem aus die Aktualisierung erfolgen soll, wie unter Abschnitt 9.2.1, „Ansichten für die Suche nach Paketen oder Mustern“ (S. 182) beschrieben.
 - 2b Klicken Sie auf der rechten Seite des Fensters auf *Systempakete auf die Versionen in diesem Repository umstellen*. Damit gestatten Sie YaST explizit, zu einem anderen Paketehersteller zu wechseln, wenn die Pakete ersetzt werden.

Sobald Sie auf *Akzeptieren* klicken, werden alle installierten Pakete durch Pakete aus diesem Repository ersetzt, sofern verfügbar. Dabei können der Hersteller und die Architektur wechseln, und unter Umständen wird sogar ein Downgrade für einige Pakete durchgeführt.

2c Um dies zu vermeiden, klicken Sie auf *Umstellung der Systempakete auf die Versionen in diesem Repository abbrechen*. Sie können diesen Vorgang nur abbrechen, bis Sie auf die Schaltfläche *Akzeptieren* klicken.

- 3** Bevor Sie Ihre Änderungen übernehmen, können Sie sie überprüfen und bearbeiten. Klicken Sie hierzu auf *Ansicht > Installationsüberblick*. Standardmäßig werden alle Pakete aufgelistet, deren Status sich ändern wird.
- 4** Sobald alle Optionen gemäß Ihren Anforderungen festgelegt sind, bestätigen Sie Ihre Änderungen mit *Akzeptieren*. Die Sammelaktualisierung wird gestartet.

9.2.4 Prüfen von Software-Abhängigkeiten

Die meisten Pakete hängen von anderen Paketen ab. Wenn ein Paket beispielsweise eine freigegebene Bibliothek verwendet, hängt es von dem Paket ab, das diese Bibliothek bereitstellt. Andererseits können einige Pakete nicht gleichzeitig nebeneinander bestehen und verursachen einen Konflikt. (Sie können beispielsweise nur einen Mail Transfer Agent, Sendmail oder Postfix installieren.) Beim Installieren oder Entfernen von Software stellt der Software-Manager sicher, dass keine Abhängigkeiten oder Konflikte ungelöst bleiben, um die Systemintegrität zu gewährleisten.

Falls es nur eine Lösung zur Behebung einer Abhängigkeit oder eines Konflikts gibt, erfolgt dies automatisch. Mehrere Lösungen verursachen immer einen Konflikt, der manuell gelöst werden muss. Wenn das Lösen eines Konflikts eine Hersteller- oder Architekturänderung erfordert, muss dieser ebenfalls manuell gelöst werden. Wenn Sie zum Übernehmen von Änderungen im Software-Manager auf *Übernehmen* klicken, erhalten Sie eine Übersicht über alle Aktionen, die vom automatischen Resolver ausgelöst wurden und die Sie bestätigen müssen.

Standardmäßig werden Abhängigkeiten automatisch geprüft. Eine Prüfung erfolgt jedesmal, wenn Sie einen Paketstatus ändern (z. B. durch Markieren eines Pakets zum Installieren oder Löschen). Dies ist generell nützlich, kann jedoch beim manuellen Lösen eines Abhängigkeitskonflikts anstrengend werden. Um diese Funktion zu deaktivieren, entfernen Sie die Markierung von *Abhängigkeiten > Autom. überprüfen*. Führen Sie eine Abhängigkeitsprüfung manuell mit *Abhängigkeiten > Jetzt überprüfen* durch. Eine Konsistenzprüfung wird stets durchgeführt, wenn Sie die Auswahl mit *Übernehmen* bestätigen.

Um die Abhängigkeiten eines Pakets zu prüfen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Paket und wählen Sie *Auflösungsinformation anzeigen*. Eine Darstellung der Abhängigkeiten wird geöffnet. Pakete, die bereits installiert sind, werden in einem grünen Rahmen angezeigt.

ANMERKUNG: Manuelle Auflösung von Paketkonflikten

Sofern Sie nicht sehr erfahren sind, folgen Sie den Vorschlägen von YaST bei der Behandlung von Paketkonflikten, ansonsten sind Sie eventuell nicht in der Lage, die Konflikte zu lösen. Bedenken Sie, dass jede Änderung, die Sie vornehmen, andere Konflikte verursachen kann, d. h., Sie können ganz schnell einer stetig wachsenden Anzahl an Konflikten gegenüberstehen. Halten Sie in einem solchen Fall den Software-Manager über *Abbrechen* an. *Verwerfen* Sie alle Ihre Änderungen und beginnen Sie noch einmal von vorne.

Abbildung 9.1 *Konfliktverwaltung des Software-Managers*



9.3 Verwalten von Software-Repositorys und -Diensten

Wenn Sie Software von Drittanbietern installieren möchten, fügen Sie dem System weitere Software-Repositorys hinzu. Standardmäßig werden die Produkt-Repositorys wie SUSE Linux Enterprise Server-DVD 11 SP2 und ein entsprechendes Update-Repository automatisch konfiguriert, sobald Sie Ihr System registriert haben. Für weitere Informationen zur Registrierung siehe „Novell Customer Center-Konfiguration“ (S. 132). Abhängig vom ursprünglich ausgewählten Produkt kann eventuell auch ein separates Add-On-Repository für Sprachen mit Übersetzungen, Wörterbüchern, etc. konfiguriert sein.

Zur Verwaltung der Repositorys starten Sie YaST und wählen Sie *Software > Software-Repositorys*. Das Dialogfeld *Konfigurierte Software-Repositorys* wird geöffnet. Hier können Sie auch Abonnements für sogenannte *Dienste* verwalten, indem Sie den Eintrag *Ansicht* oben rechts im Dialogfeld zu *Alle Dienste* ändern. Ein Dienst in diesem Kontext bezeichnet einen *Repository Index Service (RIS)*, der ein oder mehrere Software-Repositorys anbieten kann. Ein solcher Dienst kann dynamisch von seinem Administrator oder Hersteller geändert werden.

Jedes Repository enthält Dateien mit einer Beschreibung des Repository-Inhalts (Paketnamen, Versionen usw.). Diese Repository-Beschreibungsdateien werden in einen lokalen Cache heruntergeladen, der von YaST genutzt wird. Um deren Integrität sicherzustellen, können Software-Repositorys mit dem GPG-Schlüssel des Repository Maintainers signiert werden. Immer, wenn Sie ein neues Repository hinzufügen, bietet YaST die Möglichkeit, seinen Schlüssel zu importieren.

WARNUNG: Einstufen externer Softwarequellen als vertrauenswürdig

Vergewissern Sie sich vor dem Hinzufügen externer Software-Repositorys zu Ihrer Repository-Liste, dass das betreffende Repository vertrauenswürdig ist. SUSE Linux Enterprise Server trägt keine Verantwortung für potenzielle Probleme, die durch Installation von Software aus Software-Repositorys von Drittanbietern auftreten.

9.3.1 Hinzufügen von Software-Repository

Sie können Repositorys wahlweise von einer lokalen Festplatte, einem Wechselmedium (z. B. CD, DVD oder USB-Massenspeicher) oder von einem Netzwerk hinzufügen.

Zum Hinzufügen von Repositorys über das Dialogfeld *Configured Software Repositories* in YaST gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie auf *Hinzufügen*.
- 2 Wählen Sie in der Liste der verfügbaren *Medientypen* den Typ für Ihr Repository aus:

Für Netzwerkquellen ist in den meisten Fällen die Standardoption *URL angeben* ausreichend.

Um ein Repository von einem Wechsellaufwerk oder einer lokalen Festplatte hinzuzufügen, wählen Sie die entsprechende Option aus und legen Sie das Medium ein bzw. schließen Sie das USB-Gerät an den Rechner an.

- 3 Sie können auswählen, ob Sie jetzt *Dateien mit Repository-Beschreibung herunterladen* möchten. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, lädt YaST die Dateien später automatisch herunter, wenn sie benötigt werden. Klicken Sie auf *Weiter*, um fortzufahren.
- 4 Wenn Sie ein Repository aus einem Netzwerk hinzufügen, geben Sie die Daten ein, zu deren Eingabe Sie aufgefordert werden. Fahren Sie mit *Weiter* fort.
- 5 Je nach hinzugefügtem Repository werden Sie gefragt, ob der GPG-Schlüssel importiert werden soll, mit dem das Repository signiert ist, oder Sie werden aufgefordert, eine Lizenz zu akzeptieren.

Nach Bestätigung dieser Meldungen lädt YaST die Metadaten herunter und analysiert sie. Außerdem wird das Repository der Liste *Konfigurierte Repositorys* hinzugefügt.

- 6 Passen Sie die *Repository-Eigenschaften* bei Bedarf wie unter Abschnitt 9.3.2, „Verwalten von Repository-Eigenschaften“ (S. 191) beschrieben an oder bestätigen Sie Ihre Änderungen mit *OK*, um das Konfigurationsdialogfeld zu schließen.

Nun können Sie Software aus diesem Repository installieren, wie unter Abschnitt 9.2, „Verwenden der KDE-Schnittstelle (Qt)“ (S. 181) beschrieben.

9.3.2 Verwalten von Repository-Eigenschaften

In der Übersicht *Konfigurierte Software-Repositoryys* unter *Software-Repositoryys* können Sie die folgenden Repository-Eigenschaften ändern:

Status

Der Repository-Status kann *Aktiviert* oder *Deaktiviert* lauten. Sie können nur Pakete von Repositoryys installieren, die aktiviert sind. Klicken Sie zum vorübergehenden Ausschalten eines Repositoryys auf *Deaktivieren*. Alternativ können Sie auf einen Repository-Namen klicken und so den Status umschalten. Wenn ein Repository vollständig entfernt werden soll, klicken Sie auf *Löschen*.

Aktualisieren

Beim Aktualisieren eines Repositoryys wird seine Inhaltsbeschreibung (Paketnamen, Versionen usw.) in einen lokalen Cache heruntergeladen, den YaST benutzt. Für statische Repositoryys wie CDs oder DVDs genügt dies einmal, wohingegen Repositoryys mit sich häufig änderndem Inhalt häufig aktualisiert werden sollten. Die einfachste Möglichkeit, einen Repository-Cache auf dem neuesten Stand zu halten, bietet die Option *Automatisch aktualisieren*. Zur manuellen Aktualisierung klicken Sie auf *Aktualisieren* und wählen Sie eine der Optionen.

Heruntergeladene Pakete nicht löschen

Pakete von entfernten Repositoryys werden vor der Installation heruntergeladen. Standardmäßig werden Sie bei einer erfolgreichen Installation gelöscht. Wenn Sie *Heruntergeladene Pakete nicht löschen* aktivieren, werden die heruntergeladenen Pakete beibehalten. Der Download-Speicherort wird in `/etc/zypp/zypp.conf` konfiguriert, standardmäßig ist dies `/var/cache/zypp/packages`.

Priorität

Die *Priorität* eines Repositoryys ist ein Wert zwischen 1 und 200, wobei 1 die höchste und 200 die niedrigste Priorität bezeichnet. Alle mit YaST hinzugefügten Repositoryys erhalten standardmäßig die Priorität 99. Wenn Sie keinen bestimmten Prioritätswert für ein Repository festlegen möchten, können Sie auch den Wert 0 angeben. Das Repository erhält in diesem Fall die Standardpriorität (99). Wenn ein Paket in mehr als einem Repository vorhanden ist, hat das Repository mit der höchsten Priorität Vorrang. Damit können Sie vermeiden, dass Pakete unnötig aus

dem Internet heruntergeladen werden, weil ein lokales Repository (beispielsweise eine DVD) eine höhere Priorität erhält.

WICHTIG: Priorität versus Version

Das Repository mit der höchsten Priorität wird auf jeden Fall bevorzugt. Stellen Sie daher sicher, dass das Update-Repository immer die höchste Priorität hat (standardmäßig 20), andernfalls installieren Sie womöglich eine veraltete Version, die erst beim nächsten Online-Update aktualisiert wird.

Name und URL

Wenn Sie den Namen oder die URL eines Repositorys ändern möchten, wählen Sie das Repository mit einem einfachen Klick in der Liste aus und klicken Sie dann auf *Bearbeiten*.

9.3.3 Verwalten von Repository-Schlüsseln

Um deren Integrität sicherzustellen, können Software-Repositorys mit dem GPG-Schlüssel des Repository Maintainers signiert werden. Immer, wenn Sie ein neues Repository hinzufügen, bietet YaST Ihnen an, seinen Schlüssel zu importieren. Überprüfen Sie ihn wie jeden anderen GPG-Schlüssel und stellen Sie sicher, dass er nicht geändert wird. Wenn Sie feststellen, dass der Schlüssel geändert wurde, könnte es sich um einen Fehler im Repository handeln. Deaktivieren Sie das Repository als Installationsquelle, bis Sie die Ursache für die Schlüsseländerung kennen.

Klicken Sie zur Verwaltung aller importierten Schlüssel auf *GPG-Schlüssel...* im Dialogfeld *Konfigurierte Software-Repositorys*. Wählen Sie einen Eintrag mit der Maus. Die Schlüsseleigenschaften werden unten im Fenster angezeigt. Sie können Schlüssel *Hinzufügen*, *Bearbeiten* oder *Löschen*, indem Sie auf die entsprechenden Schaltflächen klicken.

9.4 Halten Sie Ihr System auf dem neuesten Stand

Novell stellt fortlaufend Sicherheitspatches für Ihr Softwareprodukt bereit. Das Aktualisierungs-Miniprogramm informiert Sie über die Verfügbarkeit von Patches und ermöglicht deren Installation mit wenigen Mausklicks.

9.4.1 Verwendung von KDE-Software Updater

Das Software Updater-Symbol befindet sich im Systemabschnitt der Kontrollleiste - ein Zahnrad mit einem grünen Pfeil. Wählen Sie zum manuellen Starten von Software Updater im Hauptmenü *Systemeinstellungen > Software installieren oder löschen > Software-Aktualisierungen*. Drücken Sie alternativ die Taste Alt + F2 und geben Sie `kpk_update` ein.

ANMERKUNG: Sichtbarkeit des Symbols

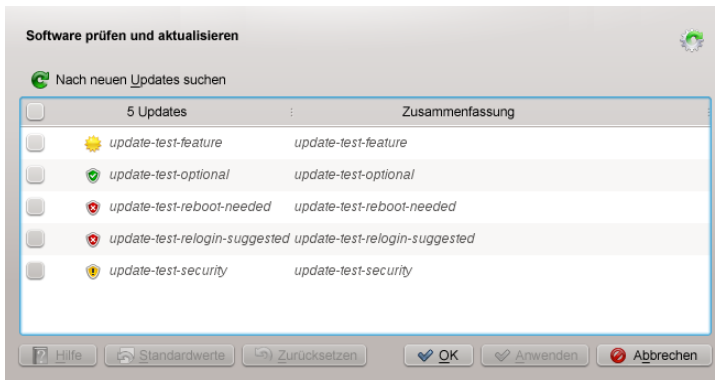
Das Software Updater-Symbol wird im Systemabschnitt der Kontrollleiste angezeigt, wenn Patches verfügbar sind. Bewegen Sie den Mauszeiger auf das Symbol, damit die Anzahl der verfügbaren Patches angezeigt wird.

Installieren von Patches

- 1 Das Symbol des Miniprogramms wird in der Kontrollleiste immer dann angezeigt, wenn Softwareaktualisierungen verfügbar sind. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Software Updater-Symbol, um das Softwarefenster *Review and Update* (Prüfen und aktualisieren) zu öffnen.
- 2 Wählen Sie einen zu installierenden Patch aus, indem Sie das Kontrollkästchen aktivieren. Detaillierte Informationen zu einem Patch erhalten Sie, indem Sie auf seinen Titel klicken. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen in der Tabellenüberschrift, um alle verfügbaren Patches für die Installation auszuwählen.
- 3 Klicken Sie auf *Anwenden*, um die Patch-Installation zu starten.

- 4 Wenn Sie die Patch-Installation zum ersten Mal gestartet haben, werden Sie aufgefordert, das `root`-Passwort zweimal einzugeben, um fortfahren zu können. Wenn Sie auch *Autorisierung speichern* aktivieren, werden Sie nicht mehr zur Passwordeingabe aufgefordert.
- 5 Das Fenster *Additional Changes* (Zusätzliche Änderungen) wird geöffnet und zeigt eine Übersicht zur Installation an. Klicken Sie auf *Weiter*, um die Installation abzuschließen.

Abbildung 9.2 KDE-Software Updater



Das YaST-Online-Update enthält erweiterte Funktionen zur Anpassung der Patch-Installation. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Kapitel 1, *YaST-Online-Update* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

Konfigurieren von KDE-Software Updater

Software Updater prüft standardmäßig alle 24 Stunden, ob Updates verfügbar sind, benachrichtigt Sie, wenn Patches verfügbar sind, und nimmt keine automatische Installation von Patches vor. Diese Einstellungen können in den *Software Management settings* (Softwareverwaltungseinstellungen) geändert werden. Wählen Sie zum Öffnen der *Software Management settings* (Softwareverwaltungseinstellungen) im Hauptmenü *Systemeinstellungen > Software installieren oder löschen > Einstellungen* aus. Alternativ können Sie auch `Alt + F2` drücken und `kpk_settings` eingeben. Die Einstellungen für Software Updater befinden sich im Abschnitt *Aktualisierungseinstellungen*.

WICHTIG: Patch-Ursprung

In den *Software Management settings* (Softwareverwaltungseinstellungen) können Sie auch die zu verwendenden Repositorys (*Origin of Packages* (Ursprung der Pakete)) konfigurieren. Diese Einstellung gilt nicht nur für Software Updater sondern auch für das KDE-Softwareverwaltungswerkzeug (*Get and Remove Software* (Software hinzufügen und entfernen)).

Stellen Sie sicher, dass das *Repository Updates für SUSE Linux Enterprise Server 11 SP2* immer ausgewählt ist, da Sie andernfalls keine Patches erhalten.

9.4.2 Verwenden des GNOME-Miniprogramms zur Aktualisierung

Das Aktualisierungs-Miniprogramm befindet sich im Benachrichtigungsbereich der Kontrollleiste. Sein Symbol ändert sich abhängig von der Verfügbarkeit und Relevanz von Patches und dem Status der Aktualisierung. Wählen Sie zum manuellen Aufrufen des Miniprogramms *Computer > Weitere Anwendungen > System > Softwareaktualisierung* aus.

ANMERKUNG: Sichtbarkeit des Symbols

Standardmäßig wird das Symbol des Aktualisierungs-Miniprogramms im Benachrichtigungsbereich nur dann angezeigt, wenn Patches verfügbar sind.

Offene Schachtel mit Globus

Das Aktualisierungs-Applet ist aktiv (es wird z. B. nach Aktualisierungen gesucht oder Software installiert).

Roter Stern mit Ausrufezeichen

Sicherheits-Patches sind verfügbar.

Orangefarbener Stern mit Aufwärtspfeil

Wichtige Patches sind verfügbar.

Gelber Stern mit Abwärtspfeil
Einfache Patches sind verfügbar.

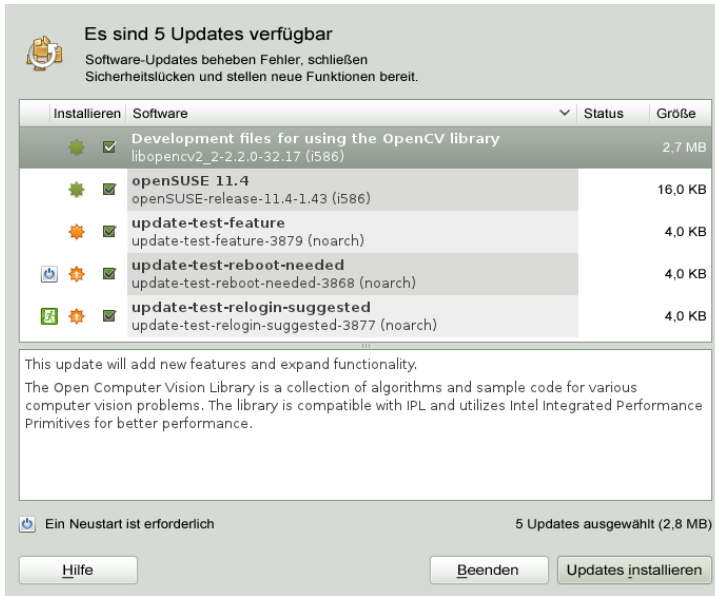
Gelbes Dreieck mit Ausrufezeichen
Ein Fehler ist aufgetreten.

Installieren von Patches

Prozedur 9.1 *Installieren von Patches*

- 1** Sobald neue Patches verfügbar sind, wird eine Benachrichtigung angezeigt und das Update Applet-Symbol erscheint im Benachrichtigungsbereich. Klicken Sie entweder in der Nachricht auf *Updates installieren* oder klicken Sie auf das Symbol, um das Fenster *Softwareaktualisierung* zu öffnen.
- 2** Alle Sicherheitsupdates und alle wichtigen Patches sind bereits ausgewählt. Es wird dringend empfohlen, diese Patches zu installieren. Weniger wichtige Patches können Sie manuell auswählen, indem Sie die entsprechenden Kontrollkästchen aktivieren. Detaillierte Informationen zu einem Patch erhalten Sie, indem Sie auf seinen Titel klicken.
- 3** Klicken Sie auf *Updates installieren*, um die Patch-Installation zu starten.
- 4** Das Fenster *Additional Confirmation Required* (Zusätzliche Bestätigung erforderlich) wird geöffnet und zeigt eine Übersicht zur Installation an. Klicken Sie auf *Weiter*, um fortzufahren.
- 5** Geben Sie das `root`-Passwort am Authentifizierungs-Bildschirm ein und fahren Sie fort mit *Authentifizieren*.

Abbildung 9.3 GNOME-Update Applet



Das YaST-Online-Update enthält erweiterte Funktionen zur Anpassung der Patch-Installation. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Kapitel 1, *YaST-Online-Update* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

Konfigurieren des Miniprogramms zur Softwareaktualisierung

Klicken Sie zum Konfigurieren des Aktualisierungs-Miniprogramms mit der rechten Maustaste auf das Aktualisierungssymbol in der Kontrollleiste und wählen Sie *Eigenschaften*. Im Konfigurations-Dialogfeld können Sie die folgenden Einstellungen bearbeiten:

Auf Aktualisierungen prüfen

Wählen Sie, wie oft eine Prüfung auf Updates erfolgen soll: *Stündlich*, *Täglich*, *Wöchentlich* oder *Nie*.

Automatische Installation

Konfigurieren Sie, ob Patches automatisch installiert werden sollen oder nicht (Standard). Automatische Installation kann nur für Sicherheits-Patches oder für alle Patches gewählt werden.

Prüfe auf wichtige Aktualisierungen

Wählen Sie, wie oft eine Prüfung auf wichtige Aktualisierungen erfolgen soll: *Täglich*, *Wöchentlich* oder *Nie*.

Überprüfen auf Aktualisierungen bei Verwendung einer mobilen Breitbandverbindung
Diese Konfigurationsoption ist nur auf mobilen Computern verfügbar. Standardmäßig deaktiviert.

Weitere Optionen können im `gconf-editor` konfiguriert werden: *apps > gnome-packagekit*.

Installieren von Add-On-Produkten

10

Add-On-Produkte sind Systemerweiterungen. Sie können ein Add-On-Produkt eines Drittanbieters oder eine spezielle Erweiterung für SUSE® Linux Enterprise Server installieren (beispielsweise eine CD mit Unterstützung für weitere Sprachen oder eine CD mit Binärtreibern). Zum Installieren eines neuen Add-on-Produkts starten Sie YaST und wählen Sie *Software > Add-On-Produkte*. Sie können verschiedene Arten von Produktmedien auswählen, wie zum Beispiel CD, FTP, USB-Massenspeichergeräte (wie USB-Flash-Laufwerke oder -Disks) oder ein lokales Verzeichnis. Darüber hinaus können Sie direkt mit ISO-Dateien arbeiten. Wenn Sie ein Add-On als ISO-Dateimedium hinzufügen möchten, wählen Sie *Local ISO Image* (Lokales ISO-Image) und geben Sie den *Path to ISO Image* (Pfad zum ISO-Image) ein. Der *Repository-Name* ist frei wählbar.

10.1 Add-Ons

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um ein neues Add-On zu installieren:

- 1 Wählen Sie in YaST *Software > Add-On-Produkte*, um eine Übersicht über alle installierten Add-On-Produkte zu erhalten.
- 2 Zum Installieren eines neuen Add-On-Produkts klicken Sie auf *Hinzufügen*.
- 3 Wählen Sie in der Liste der verfügbaren *Medientypen* den Typ aus, der Ihrem Repository entspricht.

- 4 Um ein Repository von einem Wechsellaufwerk hinzuzufügen, wählen Sie die entsprechende Option aus und legen Sie das Medium ein bzw. schließen Sie das USB-Gerät an den Rechner an.
- 5 Sie können auswählen, ob Sie jetzt *Dateien mit Repository-Beschreibung herunterladen* möchten. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, lädt YaST die Dateien später automatisch herunter, wenn sie benötigt werden. Klicken Sie auf *Weiter*, um fortzufahren.
- 6 Wenn Sie ein Repository aus einem Netzwerk hinzufügen, geben Sie die Daten ein, zu deren Eingabe Sie aufgefordert werden. Fahren Sie mit *Weiter* fort.
- 7 Je nach hinzugefügtem Repository werden Sie gefragt, ob der GPG-Schlüssel importiert werden soll, mit dem das Repository signiert ist, oder Sie werden aufgefordert, eine Lizenz zu akzeptieren.

Nach Bestätigung dieser Meldungen lädt YaST die Metadaten herunter und analysiert sie. Außerdem wird das Repository der Liste *Konfigurierte Repositories* hinzugefügt.

- 8 Passen Sie die *Repository-Eigenschaften* bei Bedarf wie unter Abschnitt 9.3.2, „Verwalten von Repository-Eigenschaften“ (S. 191) beschrieben an oder bestätigen Sie Ihre Änderungen mit *OK*, um das Konfigurationsdialogfeld zu schließen.
- 9 Nachdem Sie das Repository für die Add-On-Medien erfolgreich hinzugefügt haben, wird der Software-Manager gestartet und Sie können Pakete installieren. Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel 9, *Installieren bzw. Entfernen von Software* (S. 179).

10.2 Binärtreiber

Manche Hardware-Komponenten erfordern für eine korrekte Funktion Binärtreiber ohne Quellcode. Wenn Sie über solche Hardware verfügen, suchen Sie in den Versionshinweisen Informationen zur Verfügbarkeit von Binärtreibern für Ihr System. Zum Lesen der Versionshinweise öffnen Sie YaST und wählen Sie *Verschiedenes > Hinweise zur Version*.

10.3 SUSE Software Development Kit (SDK) 11

SUSE Software Development Kit 11 ist ein Add-On für SUSE Linux Enterprise 11. Es ist ein vollständiges Toolkit für die Anwendungsbereitstellung. In der Tat umfasst das SUSE Software Development Kit 11 zur Bereitstellung eines umfassenden Entwicklungssystems sämtliche Open-Source-Werkzeuge, die zur Erstellung des Produkts SUSE Linux Enterprise Server verwendet wurden. Als Entwickler, unabhängiger Softwarehersteller (ISV) oder unabhängiger Hardwarehersteller (IHV) stehen Ihnen somit alle Tools zur Verfügung, die Sie zum Portieren von Anwendungen auf sämtliche Plattformen benötigen, die von SUSE Linux Enterprise Desktop und SUSE Linux Enterprise Server unterstützt werden.

Darüber hinaus enthält SUSE Software Development Kit integrierte Entwicklungsumgebungen (IDEs), Debugger, Code-Editoren und andere verwandte Werkzeuge. Es unterstützt die wichtigsten Programmiersprachen einschließlich C, C++, Java und die meisten Skriptsprachen. Zur Erhöhung der Benutzerfreundlichkeit beinhaltet SUSE Software Development Kit mehrere Perl-Pakete, die in SUSE Linux Enterprise nicht enthalten sind.

Detaillierte Informationen finden Sie in http://www.novell.com/developer/sle_sdk.html. Verwenden Sie zur Installation von SUSE Software Development Kit 11 das YaST-Add-On-Installationsprogramm und den Paketmanager.

Zugriff auf das Internet

Wenn Sie das Internet während der Installation nicht konfiguriert haben, können Sie diese Aufgabe jederzeit mit YaST ausführen. Wie Sie Ihren Computer für den Zugriff auf das Internet konfigurieren, hängt von Ihrer Umgebung ab. Wenn der installierte Computer Teil eines Netzwerks ist, das bereits mit dem Internet verbunden ist, brauchen Sie Ihren Computer nur in das Netzwerk einzubinden. Falls Sie einen Computer installieren, der direkt mit dem Internet verbunden wird, müssen die Hardware und der Zugang zum ISP (Internet Service Provider) eingerichtet werden.

Stellen Sie anhand der nachstehenden Checklisten sicher, dass Sie über alle erforderlichen Daten verfügen, wenn Sie mit der Konfiguration des Internetzugangs beginnen.

11.1 Direkte Internetverbindung

Falls Ihr Computer direkt mit dem Internet verbunden ist, müssen Sie als Erstes die Hardware für diese Aufgabe konfigurieren. Dabei kann es sich um eine interne Einrichtung (z. B. eine ISDN-Karte) oder ein externes Gerät handeln (z. B. ein Modem). In den meisten Fällen wird das Gerät automatisch erkannt.

Als Nächstes müssen Sie die von Ihrem Internet Service Provider (ISP) bereitgestellten Daten (wie Anmeldeberechtigung, Gateway oder Namensserver) eingeben. In der Regel erhalten Sie dazu von Ihrem ISP ein Dokument, in dem alle erforderlichen Daten aufgelistet sind.

Wenn Ihre Hardware und ISP-Daten erfolgreich konfiguriert sind, verwenden Sie NetworkManager zur Verwaltung der Internetverbindung. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 24, *Verwenden von NetworkManager* (↑*Verwaltungshandbuch*).

11.1.1 DSL-Checkliste

Es gibt verschiedene Typen von DSL-Geräten, die unterschiedliche PPP-Methoden (Punkt-zu-Punkt-Protokollmethoden) verwenden:

- Eine normale Ethernet-Karte, die mit einem externen DSL-Modem verbunden ist, verwendet PPP over Ethernet (PPPoE). In Österreich wird das Tunnel-Protokoll für Point-to-Point (PPTP) verwendet. Mit PPTP verfügt das externe Modem auch über eine statische IP-Adresse.
- Ein internes DSL-Modem verwendet PPP over ATM (PPPoATM).
- Eine interne ADSL Fritz Card verwendet CAPI für ADSL.

Das DSL-Konfigurationsmodul enthält bereits die Daten für die wichtigsten ISPs in einigen Ländern. Wenn Ihr ISP nicht aufgeführt ist, müssen Sie wissen, wie die Namensauflösung (DNS) und IP-Zuordnung erfolgt. (In den meisten Fällen werden diese Daten automatisch beim Verbindungsaufbau empfangen.) Unabhängig davon, ob Sie einen ISP aus der Liste wählen oder einen speziellen Provider hinzufügen, müssen Sie mindestens Ihre Anmeldung und Ihr Passwort eingeben.

Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie unter Abschnitt „DSL“ (Kapitel 19, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑*Verwaltungshandbuch*).

11.1.2 ISDN-Checkliste

Falls Ihre interne ISDN-Karte nicht automatisch erkannt wird, müssen Sie den Hersteller und den Namen des Geräts wissen.

ANMERKUNG: ISDN-Modem oder Terminal-Adapter

Bei Verwenden eines externen ISDN-Modems oder Terminal-Adapters erhalten Sie Informationen unter Abschnitt 11.1.3, „Modem-Checkliste“ (S. 205).

Für die Konfiguration des ISDN-Geräts benötigen Sie die folgenden Daten:

- ISDN-Protokoll (abhängig von Ihrem Land)
- Vorwahl und Rufnummer.
- Schnittstellentyp (SyncPPP oder RawIP). Falls Sie nicht sicher sind, wählen Sie SyncPPP, da RawIP nur in Verbindung mit bestimmten Telefonsystemen benutzt wird.
- Lokale und entfernte IP-Adressen für den Einwahlserver und das Gateway, im Fall, dass Sie von Ihrem Provider eine statische IP-Adresse erhalten haben.
- Das ISDN-Konfigurationsmodul enthält bereits die Daten für die wichtigsten ISPs in einigen Ländern. Wenn Ihr ISP nicht aufgeführt ist, müssen Sie wissen, wie die Namensauflösung (DNS) und IP-Zuordnung erfolgt. (In den meisten Fällen werden diese Daten automatisch beim Verbindungsaufbau empfangen.) Unabhängig davon, ob Sie einen ISP aus der Liste wählen oder einen speziellen Provider hinzufügen, müssen Sie mindestens Ihre Anmeldung und Ihr Passwort eingeben.

Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie unter Abschnitt „ISDN“ (Kapitel 19, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

11.1.3 Modem-Checkliste

Wenn Ihr Modem nicht automatisch erkannt wird, müssen Sie wissen, ob es an einen seriellen oder einen USB-Port angeschlossen ist. Beachten Sie, dass nicht alle USB-Modems und internen Modems von SUSE® Linux Enterprise Server unterstützt werden.

Das Modem-Konfigurationsmodul enthält bereits die Daten für die wichtigsten ISPs in einigen Ländern. Wenn Ihr ISP nicht aufgeführt ist, müssen Sie seine Einwahlnummer kennen und wissen, wie die Namensauflösung (DNS) und IP-Zuordnung erfolgt. (In den meisten Fällen werden diese Daten automatisch beim Verbindungsaufbau empfangen.) Unabhängig davon, ob Sie einen ISP aus der Liste wählen oder einen speziellen Provider hinzufügen, müssen Sie mindestens Ihre Anmeldung und Ihr Passwort eingeben.

Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie unter Abschnitt „Modem“ (Kapitel 19, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

11.1.4 Kabelmodem-Checkliste

Der Zugriff auf das Internet über das Fernsehkabelnetz erfordert ein Kabelmodem. Ein solches Modem wird über ein Ethernet-Kabel mit dem Computer verbunden. Daher muss Ihre Netzwerkkarte entsprechend konfiguriert werden. Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt „Kabelmodem“ (Kapitel 19, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

11.2 Internetverbindung über das Netzwerk

Wenn Ihr Computer Teil eines Netzwerks ist, das bereits mit dem Internet verbunden ist, ist es sehr einfach, Zugriff auf das Internet zu erhalten: Konfigurieren Sie einfach Ihre Netzwerkkarte und verbinden Sie Ihren Computer mit dem bestehenden Netzwerk, und schon ist alles erledigt). Dies gilt nicht nur für große Firmennetzwerke, sondern ebenso für kleine Heimnetzwerke. Selbst wenn der installierte Computer nur mit einem Router verbunden ist (z. B. einem DSL-Router), ist er bereits Teil eines Netzwerks. Es ist nicht relevant, ob Sie einen kabellosen oder einen kabelgebundenen Netzwerkadapter verwenden.

ANMERKUNG: Routing und Namensdienste

Im Folgenden wird vorausgesetzt, dass das Netzwerk mit dem Internet verbunden ist und Routing sowie Namensdienste bereitstellt. Falls diese Dienste von einem Router bereitgestellt werden, stellen Sie sicher, dass der Router korrekt konfiguriert ist, bevor Sie den Client einrichten.

11.2.1 Netzwerk-Checkliste

Wenn Ihr Netzwerk DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) bietet, aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen beim Einrichten der Netzwerkkarte - und schon ist alles erledigt: Alle erforderlichen Parameter werden vom DHCP-Server bereitgestellt.

Falls DHCP nicht verfügbar ist, bitten Sie Ihren Netzwerkadministrator um die folgenden Detailinformationen:

- Hostname
- Namensserver
- Gateway

Konfigurationsinformationen für kabelgebundene Netzwerkkarten finden Sie unter Abschnitt „Konfigurieren der Netzwerkkarte mit YaST“ (Kapitel 19, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑*Verwaltungshandbuch*), für kabellose Netzwerkkarten unter Abschnitt „Konfiguration mit YaST“ (Kapitel 16, *Wireless LAN*, ↑*Verwaltungshandbuch*).

Verwalten von Benutzern mit YaST

12

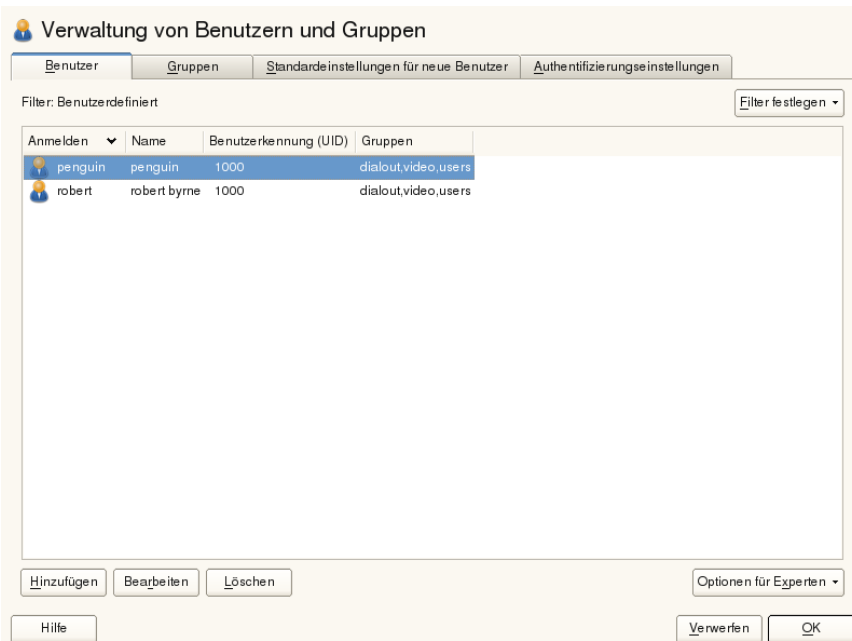
Während der Installation wählen Sie eine Methode für die Benutzerauthentifizierung. Die Authentifizierung erfolgt entweder lokal (über `/etc/passwd`) oder, sofern eine Netzwerkverbindung eingerichtet ist, über NIS, LDAP, Kerberos oder Samba (siehe „Benutzerbeglaubigungsmethode“ (S. 136)). Sie können Benutzerkonten erstellen bzw. bearbeiten und jederzeit die Authentifizierungsmethode mit YaST ändern.

Jedem Benutzer wird eine systemweite Benutzer-ID (UID) zugewiesen. Neben den Benutzern, die sich an Ihrem Computer anmelden können, gibt es außerdem eine Reihe von *Systembenutzern* nur für den internen Gebrauch. Jeder Benutzer wird einer oder mehreren Gruppen zugewiesen. Ähnlich wie bei den *Systembenutzern* gibt es auch *Systemgruppen* für den internen Gebrauch.

12.1 Dialogfeld „Verwaltung von Benutzern und Gruppen“

Zur Verwaltung von Benutzern oder Gruppen starten Sie YaST und klicken Sie auf *Sicherheit und Benutzer > Verwaltung von Benutzern und Gruppen*. Das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* können Sie auch über die Kommandozeile mittels des Kommandos `yast2 users &` starten.

Abbildung 12.1 YaST – Verwaltung von Benutzern und Gruppen



Über Filter geben Sie an, welche Art von Benutzern (lokale Benutzer, Netzwerkbenutzer oder Systembenutzer) in diesem Dialogfeld angezeigt und bearbeitet werden sollen. Entsprechend dieser Auswahl enthält das Hauptfenster verschiedene Karteireiter. Über die Karteireiter können Sie folgende Aufgaben ausführen:

Benutzerkonten verwalten

Auf dem Karteireiter *Benutzer* können Sie Benutzerkonten erstellen, ändern, löschen oder vorübergehend deaktivieren (siehe Abschnitt 12.2, „Benutzerkonten verwalten“ (S. 211)). Des Weiteren können Sie hier erweiterte Aufgaben wie die Durchsetzung von Passwortrichtlinien, die Verwendung von verschlüsselten Home-Verzeichnissen, die Verwendung der Fingerabdruckauthentifizierung oder die Verwaltung von Festplattenquoten durchführen. Informationen hierzu erhalten Sie unter Abschnitt 12.3, „Weitere Optionen für Benutzerkonten“ (S. 214).

Ändern der Standardeinstellungen

Die Einstellungen auf dem Karteireiter *Standardeinstellungen für neue Benutzer* legen fest, wie lokale Benutzerkonten erstellt werden. Informationen zur Änderung der Standardgruppenzuweisung oder des Standardpfads und der Zugriffsberechtig-

gungen für Home-Verzeichnisse erhalten Sie unter Abschnitt 12.4, „Ändern der Standardeinstellungen für lokale Benutzer“ (S. 222).

Zuweisen von Benutzern zu Gruppen

Informationen zur Änderung der Gruppenzuweisung für einzelne Benutzer erhalten Sie unter Abschnitt 12.5, „Zuweisen von Benutzern zu Gruppen“ (S. 223).

Verwalten von Gruppen

Auf dem Karteireiter *Gruppen* können Sie Gruppen hinzufügen, ändern oder löschen. Informationen hierzu erhalten Sie unter Abschnitt 12.6, „Verwalten von Gruppen“ (S. 223).

Ändern der Methode zur Benutzer-Authentifizierung

Wenn Ihr Computer mit einem Netzwerk verbunden ist, das Benutzerauthentifizierungsmethoden wie NIS oder LDAP unterstützt, können Sie auf dem Karteireiter *Authentifizierungseinstellungen* zwischen verschiedenen Authentifizierungsmethoden wählen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 12.7, „Ändern der Methode zur Benutzer-Authentifizierung“ (S. 225).

Für die Benutzer- und Gruppenverwaltung bietet das Dialogfeld ähnliche Funktionen. Sie können einfach zwischen den Ansichten für die Benutzer- und Gruppenverwaltung umschalten, indem Sie oben im Dialogfeld den entsprechenden Karteireiter auswählen.

Mithilfe von Filteroptionen können Sie den Satz an Benutzern bzw. Gruppen definieren, den Sie bearbeiten möchten: Klicken Sie auf dem Karteireiter *Benutzer* oder *Gruppe* auf *Filter festlegen*, um nur die Benutzer einer bestimmten Kategorie anzuzeigen, beispielsweise *Lokale Benutzer* oder *LDAP-Benutzer* (wenn Sie Zugriff auf ein Netzwerk mit LDAP haben). Mit *Filter festlegen > Benutzerdefinierte Filtereinstellung* können Sie außerdem einen benutzerdefinierten Filter einrichten und verwenden.

Je nach Filter stehen im Dialogfeld nicht alle nachfolgend beschriebenen Optionen und Funktionen zur Verfügung.

12.2 Benutzerkonten verwalten

In YaST können Benutzerkonten erstellt, geändert, gelöscht und vorübergehend deaktiviert werden. Ändern Sie keine Benutzerkonten, es sei denn, Sie sind ein erfahrener Benutzer oder Administrator.

ANMERKUNG: Ändern der Benutzer-IDs bestehender Benutzer

Als Eigentümer einer Datei wird nicht der Name des betreffenden Benutzers, sondern seine Benutzer-ID angegeben. Bei der Änderung einer Benutzer-ID werden die Dateien im Home-Verzeichnis des betreffenden Benutzers automatisch an die neue ID angepasst. Das Eigentum an Dateien, die der Benutzer an anderer Stelle im Dateisystem erstellt hat, geht bei einer Änderung der Benutzer-ID allerdings verloren. Um es zu erhalten, müssten Sie den Eigentümer der Dateien manuell ändern.

Nachfolgend erfahren Sie, wie standardmäßige Benutzerkonten eingerichtet werden. Informationen zu weiteren Optionen wie der automatischen Anmeldung, der Anmeldung ohne Passwort, der Einrichtung verschlüsselter Home-Verzeichnisse oder der Verwaltung von Quoten für Benutzer und Gruppen finden Sie unter Abschnitt 12.3, „Weitere Optionen für Benutzerkonten“ (S. 214).

Prozedur 12.1 *Hinzufügen oder Bearbeiten von Benutzerkonten*

- 1** Öffnen Sie in YaST das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* und klicken Sie dort auf *Benutzer*.
- 2** Definieren Sie mithilfe von *Filter festlegen* die Menge der Benutzer, die Sie verwalten möchten. Das Dialogfeld zeigt eine Liste der Benutzer im System und die Gruppen, zu denen die Benutzer gehören.
- 3** Wenn Sie Optionen für einen vorhandenen Benutzer bearbeiten möchten, wählen Sie einen Eintrag aus und klicken Sie dann auf *Bearbeiten*.

Zum Erstellen eines neuen Benutzerkontos klicken Sie auf *Hinzufügen*.

- 4** Geben Sie die entsprechenden Benutzerdaten auf dem ersten Karteireiter an, beispielsweise *Benutzername* (zur Anmeldung verwendet) und *Passwort*. Diese Daten reichen aus, um einen neuen Benutzer zu erstellen. Wenn Sie nun auf *OK* klicken, weist das System automatisch eine Benutzer-ID zu und legt alle Werte entsprechend der Standardvorgabe fest.
- 5** Wenn Sie Details, wie beispielsweise die Benutzer-ID oder den Pfad zum Benutzerverzeichnis des betreffenden Benutzers, anpassen möchten, können Sie dies über den Karteireiter *Details* tun.

Wenn Sie das Home-Verzeichnis eines bestehenden Benutzers an einen anderen Ort verschieben müssen, geben Sie den Pfad des neuen Home-Verzeichnisses hier an und verschieben Sie den Inhalt des aktuellen Home-Verzeichnisses mithilfe von *An anderen Speicherort verschieben*. Anderenfalls wird ein neues Home-Verzeichnis ohne die bereits vorhandenen Daten erstellt.

- 6 Um zu erzwingen, dass die Benutzer ihr Passwort in regelmäßigen Abständen ändern, oder um andere Passwortoptionen festzulegen, wechseln Sie zu *Passworteinstellungen* und passen Sie die Optionen entsprechend an. Weitere Einzelheiten finden Sie unter Abschnitt 12.3.2, „Erzwingen von Passwortrichtlinien“ (S. 215).
- 7 Wenn Sie alle Optionen nach Ihren Wünschen festgelegt haben, klicken Sie auf *OK*.
- 8 Klicken Sie auf *Optionen für Experten > Änderungen nun schreiben*, um alle Änderungen zu speichern, ohne das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* zu schließen. Klicken Sie auf *OK*, um das Verwaltungsdialogfeld zu schließen und die Änderungen zu speichern. Ein neu hinzugefügter Benutzer kann sich nun mithilfe des von Ihnen erstellten Anmeldenamens und Passworts beim System anmelden.

TIPP: Zuordnung von Benutzer-IDs

Bei einem neuen (lokalen) Benutzer auf einem Notebook, das in eine Netzwerkumgebung integriert werden muss, in der der Benutzer bereits eine Benutzer-ID besitzt, ist es sinnvoll, die (lokale) Benutzer-ID der ID im Netzwerk zuzuordnen. Dadurch wird gewährleistet, dass die Eigentümerschaft an den Dateien, die der Benutzer „offline“ erstellt, dieselbe ist wie bei der Erstellung der Dateien direkt im Netzwerk.

Prozedur 12.2 *Deaktivieren oder Löschen von Benutzerkonten*

- 1 Öffnen Sie in YaST das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* und klicken Sie dort auf *Benutzer*.
- 2 Um ein Benutzerkonto vorübergehend zu deaktivieren, ohne es zu löschen, wählen Sie es in der Liste aus und klicken Sie auf *Bearbeiten*. Wählen Sie *Benutzernamen deaktivieren* aus. Der Benutzer kann sich erst wieder an Ihrem Rechner anmelden, wenn Sie das Konto erneut aktiviert haben.

- 3 Um ein Benutzerkonto zu löschen, wählen Sie den Benutzer in der Liste aus und klicken Sie auf *Löschen*. Wählen Sie aus, ob auch das Benutzerverzeichnis des betreffenden Benutzers gelöscht werden soll oder ob die Daten beibehalten werden sollen.

12.3 Weitere Optionen für Benutzerkonten

Neben den Einstellungen für ein Standardbenutzerkonto bietet SUSE® Linux Enterprise Server weitere Optionen, beispielsweise Optionen zur Durchsetzung von Passwortrichtlinien, Verwendung von verschlüsselten Home-Verzeichnissen oder Definition von Festplattenquoten für Benutzer und Gruppen.

12.3.1 Automatische Anmeldung und Anmeldung ohne Passwort

Wenn Sie in der KDE- oder GNOME-Desktop-Umgebung arbeiten, können Sie die *Automatische Anmeldung* für einen bestimmten Benutzer sowie die *Anmeldung ohne Passwort* für sämtliche Benutzer konfigurieren. Mit der Option für die automatische Anmeldung wird ein Benutzer beim Booten automatisch in der Desktop-Umgebung angemeldet. Diese Funktion kann nur für jeweils einen Benutzer aktiviert werden. Mit der Option für die Anmeldung ohne Passwort können sich sämtliche Benutzer beim System anmelden, nachdem sie ihren Benutzernamen im Anmeldemanager eingegeben haben.

WARNUNG: Sicherheitsrisiko

Die Aktivierung der *automatischen Anmeldung* bzw. der *Anmeldung ohne Passwort* ist auf einem Computer, zu dem mehrere Personen Zugang haben, ein Sicherheitsrisiko. Wenn keine Authentifizierung erforderlich ist, erhält jeder Benutzer Zugriff auf Ihr System und Ihre Daten. Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn Ihr System vertrauliche Daten enthält.

Zur Aktivierung der automatischen Anmeldung oder der Anmeldung ohne Passwort greifen Sie auf diese Funktionen in der *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* von YaST über die *Optionen für Experten > Einstellungen für das Anmelden* zu.

12.3.2 Erzwingen von Passwortrichtlinien

Bei einem System mit mehreren Benutzern ist es ratsam, mindestens grundlegende Sicherheitsrichtlinien für Passwörter zu erzwingen. Die Benutzer sollten ihre Passwörter regelmäßig ändern und starke Passwörter verwenden, die nicht so leicht herausgefunden werden können. Gehen Sie bei lokalen Benutzern wie folgt vor:

Prozedur 12.3 *Konfigurieren von Passworteinstellungen*

- 1 Öffnen Sie in YaST das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* und klicken Sie dort auf den Karteireiter *Benutzer*.
- 2 Wählen Sie den Benutzer aus, dessen Passworteinstellungen Sie ändern möchten, und klicken Sie auf *Bearbeiten*.
- 3 Öffnen Sie den Karteireiter *Passworteinstellungen*. Die letzte Passwortänderung des Benutzers wird auf dem Karteireiter angezeigt.
- 4 Aktivieren Sie *Passwortänderung erzwingen*, um zu erzwingen, dass der Benutzer sein Passwort bei der nächsten Anmeldung ändert.
- 5 Legen Sie zur Erzwingung einer regelmäßigen Passwortänderung eine *Maximale Anzahl von Tagen für das gleiche Passwort* und eine *Minimale Anzahl von Tagen für das gleiche Passwort* fest.
- 6 Legen Sie unter *Tage vor Ablauf des Passworts warnen* eine bestimmte Anzahl von Tagen fest, um den Benutzer vor Ablauf seines Passworts an die Passwortänderung zu erinnern.
- 7 Legen Sie unter *Tage nach Ablauf des Passworts Anmeldevorgang möglich* eine bestimmte Anzahl von Tagen fest, um den Zeitraum einzuschränken, innerhalb dem sich der Benutzer trotz abgelaufenem Passwort anmelden kann.
- 8 Sie können für ein Passwort auch ein bestimmtes Ablaufdatum festlegen. Das *Ablaufdatum* muss im Format *JJJJ-MM-TT* eingegeben werden.

- 9 Weitere Informationen zu den einzelnen Optionen und deren Standardwerten erhalten Sie über die Schaltfläche *Hilfe*.
- 10 Übernehmen Sie die Änderungen mit *OK*.

12.3.3 Verwalten verschlüsselter Home-Verzeichnisse

Um Datendiebstahl in Home-Verzeichnissen und die Entfernung der Festplatte zu unterbinden, können Sie verschlüsselte Home-Verzeichnisse für Benutzer erstellen. Sie werden mit LUKS (Linux Unified Key Setup) verschlüsselt. Dabei werden ein Image und ein Image-Schlüssel für die Benutzer erstellt. Der Image-Schlüssel ist durch das Anmeldepasswort des Benutzers geschützt. Wenn sich der Benutzer am System anmeldet, wird das verschlüsselte Home-Verzeichnis eingehängt und die Inhalte werden für den Benutzer verfügbar gemacht.

ANMERKUNG: Fingerabdruck-Lesegeräte und verschlüsselte Home-Verzeichnisse

Wenn Sie ein Fingerabdruck-Lesegerät verwenden möchten, dürfen Sie keine verschlüsselten Home-Verzeichnisse verwenden. Andernfalls schlägt die Anmeldung fehl, da eine Entschlüsselung während der Anmeldung in Kombination mit einem aktiven Fingerabdruck-Lesegerät nicht möglich ist.

Mit YaST können Sie verschlüsselte Home-Verzeichnisse für neue oder vorhandene Benutzer erstellen. Um verschlüsselte Home-Verzeichnisse von bereits vorhandenen Benutzern zu verschlüsseln oder zu bearbeiten, müssen Sie das aktuelle Anmeldepasswort des Benutzers eingeben. Standardmäßig werden sämtliche vorhandenen Benutzerdaten in das neue verschlüsselte Home-Verzeichnis kopiert, im unverschlüsselten Verzeichnis jedoch nicht gelöscht.

WARNUNG: Sicherheitsbeschränkungen

Das Verschlüsseln des Home-Verzeichnisses eines Benutzers bietet keinen umfassenden Schutz vor anderen Benutzern. Wenn Sie einen umfassenden Schutz benötigen, sollten nicht mehrere Benutzer an einem Rechner arbeiten.

Hintergrundinformationen zu verschlüsselten Home-Verzeichnissen und zu den Aktionen zum Erreichen einer höheren Sicherheit finden Sie in Abschnitt „Using Encrypted Home Directories“ (Kapitel 11, *Encrypting Partitions and Files*, ↑*Security Guide*).

Prozedur 12.4 Erstellen verschlüsselter Home-Verzeichnisse

- 1 Öffnen Sie in YaST das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* und klicken Sie dort auf den Karteireiter *Benutzer*.
- 2 Wenn Sie das Home-Verzeichnis eines vorhandenen Benutzers verschlüsseln möchten, wählen Sie den Benutzer aus und klicken Sie auf *Bearbeiten*.

Anderenfalls klicken Sie auf *Hinzufügen*, um ein neues Benutzerkonto zu erstellen und geben Sie auf dem ersten Karteireiter die entsprechenden Benutzerdaten ein.

- 3 Aktivieren Sie auf dem Karteireiter *Details* die Option *Verschlüsseltes Home-Verzeichnis verwenden*. Geben Sie unter *Verzeichnisgröße in MB* die Größe der verschlüsselten Imagedatei an, die für diesen Benutzer erstellt werden soll.

Vorhandener lokaler Benutzer

Benutzerdaten Details Passwortinstellungen Plug-Ins

Benutzerkennung (UID)
1007

Home-Verzeichnis
/home/tux Durchsuchen...

An anderen Speicherort verschieben

Verschlüsseltes Home-Verzeichnis verwenden Verzeichnisgröße in MB: 100

Zusätzliche Benutzerinformationen

Anmelde-Shell
/bin/bash

Standardgruppe
users

Zusätzliche Gruppen

- users
- at
- audio
- bin
- cdrom
- console
- daemon
- dialout
- disk
- floppy
- ftp
- games
- gdm
- haldacmon
- kmem
- ldap
- lp
- mail
- maildrop
- mailman
- man
- messagebus
- modem

Hilfe Verwerfen OK

- 4 Übernehmen Sie die Einstellungen mit *OK*.
- 5 Geben Sie das aktuelle Anmeldepasswort des Benutzers ein, um an der Eingabeaufforderung von YaST fortzufahren.
- 6 Klicken Sie auf *Optionen für Experten > Änderungen nun schreiben*, um alle Änderungen zu speichern, ohne das Verwaltungsdialogfeld zu schließen. Klicken Sie auf *OK*, um das Verwaltungsdialogfeld zu schließen und die Änderungen zu speichern.

Prozedur 12.5 *Modifizieren oder Deaktivieren verschlüsselter Home-Verzeichnisse*

Selbstverständlich besteht jederzeit die Möglichkeit, die Verschlüsselung eines Home-Verzeichnisses zu deaktivieren bzw. die Größe der Imagedatei zu ändern.

- 1 Öffnen Sie das YaST-Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* in der Ansicht *Benutzer*.
- 2 Wählen Sie einen Benutzer aus der Liste aus und klicken Sie auf *Bearbeiten*.
- 3 Wenn Sie die Verschlüsselung deaktivieren möchten, wechseln Sie zum Karteireiter *Details* und deaktivieren Sie *Verschlüsseltes Home-Verzeichnis verwenden*.

Wenn Sie die Größe der verschlüsselten Imagedatei für diesen Benutzer ändern müssen, ändern Sie den Wert in *Verzeichnisgröße in MB*.

- 4 Übernehmen Sie die Einstellungen mit *OK*.
- 5 Geben Sie das aktuelle Anmeldepasswort des Benutzers ein, um an der Eingabeaufforderung von YaST fortzufahren.
- 6 Klicken Sie auf *Optionen für Experten > Änderungen nun schreiben*, um alle Änderungen zu speichern, ohne das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* zu schließen. Klicken Sie auf *OK*, um das Verwaltungsdialogfeld zu schließen und die Änderungen zu speichern.

12.3.4 Verwenden der Authentifizierung per Fingerabdruck

Wenn Ihr System einen Fingerabdruckleser enthält, können Sie die biometrische Authentifizierung zusätzlich zur Standardauthentifizierung über Benutzername und Passwort verwenden. Nachdem ihr Fingerabdruck registriert wurde, können sich die Benutzer beim System anmelden, indem sie entweder einen Finger über das Fingerabdruck-Lesegerät ziehen oder ein Passwort eingeben.

Fingerabdrücke können in YaST registriert werden. Ausführliche Informationen zur Konfiguration und Verwendung der Authentifizierung per Fingerabdruck finden Sie unter Kapitel 7, *Using the Fingerprint Reader* (↑*Security Guide*). Eine umfassende Liste mit unterstützten Hardwaregeräten finden Sie unter <http://www.freedesktop.org/wiki/Software/fprint/libfprint>.

12.3.5 Verwalten von Quoten

Um zu verhindern, dass die Systemkapazität ohne Benachrichtigung zur Neige geht, können Systemadministratoren Quoten für Benutzer oder Gruppen einrichten. Quoten können für ein oder mehrere Dateisysteme definiert werden und beschränken den Speicherplatz, der verwendet werden kann, sowie die Anzahl der Inodes (Index-Knoten), die hier erstellt werden können. Inodes sind Datenstrukturen eines Dateisystems, die grundlegende Informationen über normale Datei-, Verzeichnis- oder andere Dateisystemobjekte speichern. Sie speichern alle Attribute eines Dateisystemobjekts (z. B. Eigentümer des Objekts und Berechtigungen wie Lesen, Schreiben oder Ausführen), mit Ausnahme des Dateinamens und des Dateiinhalts.

In SUSE Linux Enterprise Server können Quoten vom Typ `Soft` und `Hard` verwendet werden. Mit Softquoten wird im Normalfall eine Warnstufe definiert, bei der Benutzer darüber informiert werden, dass ihr Limit nahezu erreicht ist. Mit Hardquoten hingegen wird das Limit definiert, bei dem Schreibenanforderungen verweigert werden. Zusätzlich können Kulanzintervalle definiert werden, damit Benutzer oder Gruppen ihre Quoten vorübergehend um bestimmte Werte überschreiten können.

Prozedur 12.6 *Aktivieren der Quotenunterstützung für eine Partition*

Wenn Sie Quoten für bestimmte Benutzer und Gruppen konfigurieren möchten, müssen Sie zunächst in YaST im Dialogfeld „Festplatte vorbereiten: Expertenmodus“ die Quotenunterstützung für die entsprechende Partition aktivieren.

- 1** Wählen Sie in YaST die Optionsfolge *System > Partitionieren* und klicken Sie dann auf *Ja*, um fortzufahren.
- 2** Wählen Sie unter *Festplatte vorbereiten: Expertenmodus* die Partition, für die Sie Quoten aktivieren möchten, und klicken Sie dann auf *Bearbeiten*.
- 3** Klicken Sie auf *Optionen für Fstab* und aktivieren Sie die Option zur Aktivierung der Quotenunterstützung. Falls das Paket `quota` noch nicht installiert ist, wird es automatisch installiert, sobald Sie die entsprechende Meldung mit *Ja* bestätigen.
- 4** Bestätigen Sie Ihre Änderungen und beenden Sie *Festplatte vorbereiten: Expertenmodus*.

Prozedur 12.7 *Einrichten von Quoten für Benutzer oder Gruppen*

Nun können Sie für spezifische Benutzer oder Gruppen Soft- bzw. Hardquoten definieren und Zeiträume als Kulanzintervalle festlegen.

- 1** Wählen Sie in YaST im Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* den Benutzer bzw. die Gruppe aus, für den/die Sie Quoten festlegen möchten, und klicken Sie dann auf *Bearbeiten*.
- 2** Wählen Sie auf der Registerkarte *Plugins* den Eintrag *Konfiguration der Benutzerquota* aus und klicken Sie dann auf *Aufrufen*, um das Dialogfeld für die *Quotenkonfiguration* zu öffnen.
- 3** Wählen Sie unter *Dateisystem* die Partition aus, auf die Quote angewendet werden soll.

Konfiguration der Quota
 Bearbeiten Sie hier die Quota-Einstellungen des Benutzers in den ausgewählten Dateisystemen. [Weiter](#)

Dateisystem: /dev/sda2

Größenbeschränkungen

Softlimit: 0

Hardlimit: 0

Tage: 0 Stunden: 0 Minuten: 0 Sekunden: 0

Inode-Beschränkungen

Softlimit: 0

Hardlimit: 0

Tage: 0 Stunden: 0 Minuten: 0 Sekunden: 0

[Hilfe](#) [Verwerfen](#) [OK](#)

- 4 Beschränken Sie im Bereich *Größenbeschränkungen* den Speicherplatz. Geben Sie die Anzahl der 1-KB-Blöcke an, über die der Benutzer bzw. die Gruppe auf dieser Partition verfügen kann. Geben Sie einen Wert für *Softlimit* und einen für *Hardlimit* an.
- 5 Zudem können Sie die Anzahl der Inodes beschränken, über die der Benutzer bzw. die Gruppe auf der Partition verfügen kann. Geben Sie im Bereich für die Inodes-Limits ein *Softlimit* und ein *Hardlimit* ein.
- 6 Kulanzzintervalle können nur definiert werden, wenn der Benutzer bzw. die Gruppe das für die Größe bzw. die Inodes festgelegte Softlimit bereits überschritten hat. Anderenfalls sind die zeitbezogenen Eingabefelder nicht aktiviert. Geben Sie den Zeitraum an, für den der Benutzer bzw. die Gruppe die oben festgelegten Limits überschreiten darf.
- 7 Bestätigen Sie die Einstellungen mit *OK*.
- 8 Klicken Sie auf *Optionen für Experten > Änderungen nun schreiben*, um alle Änderungen zu speichern, ohne das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* zu schließen. Klicken Sie auf *OK*, um das Verwaltungsdialogfeld zu schließen und die Änderungen zu speichern.

SUSE Linux Enterprise Server bietet auch Kommandozeilenprogramme wie `repquota` oder `warnquota`, mit denen Systemadministratoren die Festplattenauslastung kontrollieren oder E-Mail-Benachrichtigungen an Benutzer senden können, die Ihre Speicher-

quoten überschreiten. Mit `quota_nld` können Administratoren auch Kernel-Meldungen über überschrittene Speicherquoten an D-BUS weiterleiten. Weitere Informationen finden Sie auf der `requota-`, `warnquota-` und `quota_nld-man`-Seite.

12.4 Ändern der Standardeinstellungen für lokale Benutzer

Beim Erstellen von neuen lokalen Benutzern werden von YaST verschiedene Standardeinstellungen verwendet. Zu diesen Einstellungen zählen unter anderem die Primärgruppe sowie die Sekundärgruppen des Benutzers und die Zugriffsberechtigungen für das Home-Verzeichnis des Benutzers. Sie können diese Standardeinstellungen entsprechend Ihren Anforderungen ändern:

- 1 Öffnen Sie in YaST das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* und klicken Sie dort auf den Karteireiter *Standardeinstellungen für neue Benutzer*.
- 2 Zur Änderung der Primärgruppe, der neue Benutzer automatisch angehören sollen, wählen Sie unter *Standardgruppe* eine andere Gruppe aus.
- 3 Zur Änderung der Sekundärgruppen für neue Benutzer ändern Sie die unter *Sekundäre Gruppen* angegebenen Gruppen. Die Namen der Gruppen müssen jeweils durch ein Komma getrennt werden.
- 4 Wenn Sie als Standardpfad für das Home-Verzeichnis neuer Benutzer nicht `/home/Benutzername` verwenden möchten, ändern Sie den Eintrag unter *Pfadpräfix für Home-Verzeichnis*.
- 5 Wenn Sie die Standardberechtigungsmodi für neu erstellte Home-Verzeichnisse ändern möchten, ändern Sie den `umask`-Wert unter *Umask für Home-Verzeichnis*. Weitere Informationen zu 'umask' finden Sie unter Kapitel 10, *Access Control Lists in Linux* ([↑Security Guide](#)) sowie auf der `man`-Seite zu `umask`.
- 6 Informationen zu den einzelnen Optionen erhalten Sie über die Schaltfläche *Hilfe*.
- 7 Übernehmen Sie die Änderungen mit *OK*.

12.5 Zuweisen von Benutzern zu Gruppen

Lokale Benutzer können mehreren Gruppen zugewiesen werden. Diese Zuweisung erfolgt gemäß den Standardeinstellungen, die Sie im Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* auf dem Karteireiter *Standardeinstellungen für neue Benutzer* festlegen. Im nächsten Abschnitt erfahren Sie, wie Sie die Gruppenzuweisung eines einzelnen Benutzers ändern. Informationen zur Änderung der Standardgruppenzuweisung für neue Benutzer erhalten Sie unter Abschnitt 12.4, „Ändern der Standardeinstellungen für lokale Benutzer“ (S. 222).

Prozedur 12.8 *Ändern der Gruppenzuweisung eines Benutzers*

- 1 Öffnen Sie in YaST das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* und klicken Sie dort auf *Benutzer*. Das Dialogfeld zeigt eine Liste der Benutzer und der Gruppen, zu denen die Benutzer gehören.
- 2 Klicken Sie auf *Bearbeiten* und wechseln Sie zum Karteireiter *Details*.
- 3 Um die primäre Gruppe zu ändern, zu der der Benutzer gehört, klicken Sie auf *Standardgruppe* und wählen Sie die betreffende Gruppe in der Liste aus.
- 4 Um den Benutzer zu zusätzlichen sekundären Gruppen zuzuweisen, aktivieren Sie die zugehörigen Kontrollkästchen in der Liste *Zusätzliche Gruppen*.
- 5 Klicken Sie zum Anwenden der Änderungen auf *OK*.
- 6 Klicken Sie auf *Optionen für Experten > Änderungen nun schreiben*, um alle Änderungen zu speichern, ohne das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* zu schließen. Klicken Sie auf *OK*, um das Verwaltungsdialogfeld zu schließen und die Änderungen zu speichern.

12.6 Verwalten von Gruppen

Mit YaST können Sie schnell und einfach Gruppen hinzufügen, bearbeiten und löschen.

Prozedur 12.9 Erstellen und Bearbeiten von Gruppen

- 1 Öffnen Sie in YaST das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* und klicken Sie dort auf den Karteireiter *Gruppen*.
- 2 Definieren Sie mithilfe von *Filter festlegen* die Menge der Gruppen, die Sie verwalten möchten. Das Dialogfeld zeigt eine Liste der Gruppen im System an.
- 3 Um eine neue Gruppe zu erstellen, klicken Sie auf *Hinzufügen*.
- 4 Um eine vorhandene Gruppe zu ändern, wählen Sie sie aus und klicken Sie dann auf *Bearbeiten*.
- 5 Geben Sie im folgenden Dialogfeld die Daten ein bzw. ändern Sie sie. Die Liste auf der rechten Seite zeigt einen Überblick aller verfügbaren Benutzer und Systembenutzer, die Mitglieder der Gruppe sein können.

Vorhandene lokale Gruppe

Daten für Gruppe | Plug-Ins

Name der Gruppe: users

Gruppen-ID (gid): 100

Passwort: *****

Passwort bestätigen: *****

Mitglieder der Gruppe

- at
- bin
- cyrus
- daemon
- dhepd
- dnsmasq
- fetchmail
- ftp
- gdm
- haldademon

- games
- robert

Hilfe | Verwerfen | OK

- 6 Wenn Sie vorhandene Benutzer einer neuen Gruppe hinzufügen möchten, wählen Sie sie in der Liste der möglichen *Gruppenmitglieder* aus, indem Sie das entsprechende Kontrollkästchen aktivieren. Wenn Sie sie aus der Gruppe entfernen möchten, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen.

- 7 Klicken Sie zum Anwenden der Änderungen auf *OK*.
- 8 Klicken Sie auf *Optionen für Experten > Änderungen nun schreiben*, um alle Änderungen zu speichern, ohne das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* zu schließen.

Es können nur Gruppen gelöscht werden, die keine Gruppenmitglieder enthalten. Um eine Gruppe zu löschen, wählen Sie sie in der Liste aus und klicken Sie auf *Löschen*. Klicken Sie auf *Optionen für Experten > Änderungen nun schreiben*, um alle Änderungen zu speichern, ohne das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* zu schließen. Klicken Sie auf *OK*, um das Verwaltungsdialogfeld zu schließen und die Änderungen zu speichern.

12.7 Ändern der Methode zur Benutzer-Authentifizierung

Wenn Ihr Computer an ein Netzwerk angeschlossen ist, können Sie die während der Installation festgelegte Authentifizierungsmethode ändern. Mit den zur Verfügung stehenden Optionen können Sie

NIS

Die Benutzer werden zentral auf einem NIS-Server für alle Systeme im Netzwerk verwaltet. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 3, *Using NIS* (↑*Security Guide*).

LDAP

Die Benutzer werden zentral auf einem LDAP-Server für alle Systeme im Netzwerk verwaltet. Details zu LDAP finden Sie in Kapitel 4, *LDAP—A Directory Service* (↑*Security Guide*).

LDAP-Benutzer können mit dem YaST-Benutzermodul verwaltet werden. Alle anderen LDAP-Einstellungen, einschließlich der Standardeinstellungen für LDAP-Benutzer müssen mit dem YaST-Modul für LDAP-Clients definiert werden, wie in Abschnitt „Configuring an LDAP Client with YaST“ (Kapitel 4, *LDAP—A Directory Service*, ↑*Security Guide*) beschrieben.

Kerberos

Bei Kerberos wird ein Benutzer nach einer einmaligen Registrierung für den Rest der Sitzung im ganzen Netzwerk als vertrauenswürdig betrachtet.

Samba

Die SMB-Authentifizierung wird häufig in heterogenen Linux- und Windows-Netzwerken verwendet. Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel 25, *Samba* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

eDirectory-LDAP

eDirectory-Authentifizierung wird in Novell-Netzwerken verwendet.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Authentifizierungsmethode zu ändern:

- 1 Öffnen Sie in YaST das Dialogfeld *Verwaltung von Benutzern und Gruppen*.
- 2 Klicken Sie auf den Karteireiter *Einstellungen für Authentifizierung*, um eine Übersicht über die verfügbaren Authentifizierungsmethoden und die aktuellen Einstellungen anzuzeigen.
- 3 Wenn Sie die Authentifizierungsmethode ändern möchten, klicken Sie auf *Konfigurieren* und wählen Sie die Authentifizierungsmethode aus, die Sie bearbeiten möchten. Damit werden die YaST-Module zur Client-Konfiguration aufgerufen. Informationen zur Konfiguration des entsprechenden Client finden Sie in folgenden Abschnitten:
 - NIS:** Abschnitt „Configuring NIS Clients“ (Kapitel 3, *Using NIS*, ↑ *Security Guide*)
 - LDAP:** Abschnitt „Configuring an LDAP Client with YaST“ (Kapitel 4, *LDAP—A Directory Service*, ↑ *Security Guide*)
 - Samba:** Abschnitt „Konfigurieren eines Samba-Clients mit YaST“ (Kapitel 25, *Samba*, ↑ *Verwaltungshandbuch*)
- 4 Kehren Sie nach der Übernahme der Konfiguration zum Überblick unter *Verwaltung von Benutzern und Gruppen* zurück.
- 5 Klicken Sie auf *OK*, um das Verwaltungsdialogfeld zu schließen.

Ändern der Sprach- und Ländereinstellungen mit YaST

13

Für das Arbeiten in verschiedenen Ländern oder in einer mehrsprachigen Umgebung, muss Ihr Rechner entsprechend eingerichtet sein. SUSE® Linux Enterprise Server kann verschiedene `Locales` gleichzeitig verwalten. Eine Locale bezeichnet eine Reihe von Parametern, die die Sprache und die Ländereinstellungen, die in der Benutzeroberfläche angezeigt werden, definiert.

Die Hauptsprache wurde während der Installation ausgewählt und die Tastatur- und Zeitzoneinstellungen wurden angepasst. Sie können auf Ihrem System jedoch zusätzliche Sprachen installieren und festlegen, welche der installierten Sprachen als Standard dienen soll.

Verwenden Sie für diese Aufgaben das YaST-Sprachmodul wie unter Abschnitt 13.1, „Ändern der Systemsprache“ (S. 228) beschrieben. Installieren Sie sekundäre Sprachen, um optionale Sprachumgebungen nutzen zu können, wenn Anwendungen oder Desktops in anderen Sprachen als der Primärsprache gestartet werden sollen.

Darüber hinaus ermöglicht Ihnen das YaST-Zeitzone-Modul die entsprechende Anpassung Ihrer Länder- und Zeitzoneinstellungen. Sie können damit auch Ihre Systemuhr mit einem Zeitserver synchronisieren. Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt 13.2, „Ändern der Länder- und Zeiteinstellungen“ (S. 232).

13.1 Ändern der Systemsprache

Abhängig davon, wie Sie Ihren Desktop nutzen und ob Sie das ganze System oder nur die Desktop-Umgebung in eine andere Sprache umschalten möchten, stehen mehrere Möglichkeiten zur Auswahl:

Globales Ändern der Systemsprache

Gehen Sie vor wie unter Abschnitt 13.1.1, „Bearbeiten von Systemsprachen mit YaST“ (S. 228) und Abschnitt 13.1.2, „Wechseln der Standard-Systemsprache“ (S. 231) beschrieben, um zusätzliche lokalisierte Pakete mit YaST zu installieren und die Standardsprache festzulegen. Änderungen sind nach der erneuten Anmeldung wirksam. Um sicherzustellen, dass das ganze System die Änderung übernommen hat, starten Sie das System neu oder beenden Sie alle laufenden Dienste, Anwendungen und Programme und starten Sie sie wieder neu.

Ändern der Sprache nur für den Desktop

Vorausgesetzt die gewünschten Sprachpakete wurden wie unten beschrieben mit YaST für Ihre Desktop-Umgebung installiert, können Sie die Sprache Ihres Desktops über das Desktop-Kontrollzentrum ändern. Nach dem Neustart des X-Servers übernimmt Ihr gesamter Desktop die neue Sprachauswahl. Anwendungen, die nicht zu Ihrem Desktop-Rahmen gehören, werden von dieser Änderung nicht beeinflusst und können immer noch in der Sprache angezeigt werden, die in YaST festgelegt war.

Temporärer Sprachwechsel für nur eine Anwendung

Sie können auch eine einzelne Anwendung in einer anderen Sprache (die bereits mit YaST installiert wurde) ausführen. Starten Sie die Anwendung zu diesem Zweck von der Kommandozeile aus, indem Sie den Sprachcode wie unter Abschnitt 13.1.3, „Wechseln der Sprache für einzelne Anwendungen“ (S. 232) beschrieben angeben.

13.1.1 Bearbeiten von Systemsprachen mit YaST

YaST kennt zwei verschiedene Sprachkategorien:

Primärsprache

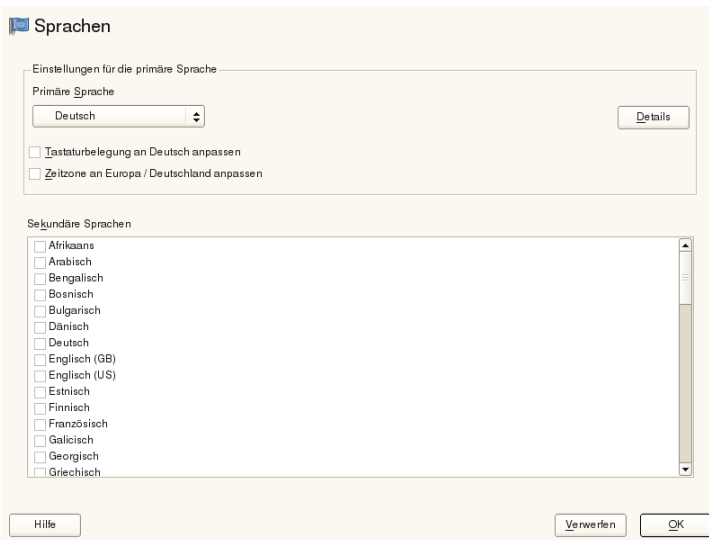
Die in YaST festgelegte primäre Sprache gilt für das gesamte System, einschließlich YaST und der Desktop-Umgebung. Diese Sprache wird immer benutzt, wenn sie verfügbar ist, es sei denn, Sie legen manuell eine andere Sprache fest.

Sekundäre Sprachen

Installieren Sie sekundäre Sprachen, um Ihr System mehrsprachig zu machen. Als sekundäre Sprachen installierte Sprachen können in bestimmten Situationen manuell ausgewählt werden. Verwenden Sie beispielsweise eine sekundäre Sprache, um eine Anwendung in einer bestimmten Sprache zu starten und Texte in dieser Sprache zu verarbeiten.

Legen Sie vor der Installation weiterer Sprachen fest, welche dieser Sprachen nach der Installation als Standard-Systemsprache (primäre Sprache) fungieren soll.

Starten Sie YaST, um auf das YaST-Sprachmodul zuzugreifen, und klicken Sie auf *System > Sprache*. Starten Sie alternativ das Dialogfeld *Sprachen* direkt, indem Sie `yast2 language & als root` von einer Kommandozeile aus ausführen.



Prozedur 13.1 *Installieren von zusätzlichen Sprachen*

Wenn Sie weitere Sprachen installieren, können Sie mit YaST auch verschiedene Locale-Einstellungen für den `root` festlegen; Informationen hierzu finden Sie unter

Schritt 4 (S. 230). Mit der Option *Locale-Einstellungen für den Benutzer root* wird festgelegt, wie die Locale-Variablen (LC_*) in der Datei `/etc/sysconfig/language` für den `root` festgelegt werden. Sie können sie auf dieselbe Locale wie bei normalen Benutzern festlegen, sie bei Sprachänderungen unverändert lassen oder nur die Variable `RC_LC_CTYPE` auf dieselben Werte wie bei normalen Benutzern festlegen. Mit dieser Variablen wird die Lokalisierung für sprachspezifische Funktionsaufrufe festgelegt.

- 1 Wählen Sie zum Hinzufügen weiterer Sprachen im YaST-Modul *Sekundäre Sprachen*, die installiert werden sollen.
- 2 Um eine Sprache als Standardsprache einzurichten, müssen Sie sie als *Primäre Sprache* festlegen.
- 3 Passen Sie außerdem die Tastatur an die neue primäre Sprache an und stellen Sie eventuell eine andere Zeitzone ein.

TIPP

Wählen Sie in YaST für erweiterte Tastatur- oder Zeitzoneneinstellungen die Optionen *Hardware > Tastaturbelegung* oder *System > Datum und Uhrzeit* aus, um die entsprechenden Dialogfelder zu öffnen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 13.2, „Ändern der Länder- und Zeiteinstellungen“ (S. 232).

- 4 Klicken Sie auf *Details*, um die für den Benutzer `root` spezifischen Spracheinstellungen zu ändern.
 - 4a Legen Sie für *Locale-Einstellungen für den Benutzer root* die gewünschten Werte fest. Weitere Informationen erhalten Sie durch Klicken auf *Hilfe*.
 - 4b Entscheiden Sie, ob Sie für `root` die *UTF-8-Verschlüsselung verwenden* möchten.
- 5 Wenn Ihre Locale nicht in der verfügbaren Liste der primären Sprachen enthalten war, versuchen Sie, diese unter *Detaillierte Locale-Einstellung* anzugeben. Jedoch können einige dieser Lokalisierungen unvollständig sein.

- 6 Bestätigen Sie Ihre Änderungen in den Dialogfeldern mit *OK*. Wenn Sie sekundären Sprachen ausgewählt haben, installiert YaST die lokalisierten Softwarepakete für die zusätzlichen Sprachen.

Das System ist nun mehrsprachig. Um jedoch eine Anwendung in einer Sprache starten zu können, die nicht als primäre Sprache festgelegt wurde, müssen Sie die gewünschte Sprache explizit wie unter Abschnitt 13.1.3, „Wechseln der Sprache für einzelne Anwendungen“ (S. 232) beschrieben festlegen.

13.1.2 Wechseln der Standard-Systemsprache

- 1 Starten Sie das YaST-Sprachmodul, um die Standard-Systemsprache global zu wechseln.
- 2 Wählen Sie die gewünschte neue Systemsprache als *Primäre Sprache* aus.

WICHTIG: Löschen früherer Systemsprachen

Wenn Sie zu einer anderen primären Sprache wechseln, wird das lokalisierte Softwarepaket für die frühere primäre Sprache aus dem System entfernt. Wenn die Standard-Systemsprache gewechselt, die frühere primäre Sprache jedoch als zusätzliche Sprache beibehalten werden soll, fügen Sie diese als *Sekundäre Sprache* hinzu, indem Sie das entsprechende Kontrollkästchen aktivieren.

- 3 Passen Sie die Tastatur- und Zeitzoneoptionen wunschgemäß an.
- 4 Bestätigen Sie die Änderungen mit *OK*.
- 5 Starten Sie nach der Anwendung der Änderungen in YaST alle X-Sitzungen neu (zum Beispiel durch Abmelden und erneutes Anmelden), damit Ihre neuen Spracheinstellungen in YaST und den Desktop-Anwendungen übernommen werden.

13.1.3 Wechseln der Sprache für einzelne Anwendungen

Nach der Installation der entsprechenden Sprache mit YaST können Sie eine einzelne Anwendung in einer anderen Sprache ausführen.

Standard-X- und -GNOME-Anwendungen

Starten Sie die Anwendung von der Kommandozeile aus, indem Sie folgendes Kommando verwenden:

```
LANG=languageapplication
```

Um beispielsweise f-spot auf Deutsch auszuführen, führen Sie das Kommando `LANG=de_DE f-spot` aus. Verwenden Sie für andere Sprachen den entsprechenden Sprachcode. Mit dem Kommando `locale -av` können Sie eine Liste aller verfügbaren Sprachcodes abrufen.

KDE-Anwendungen

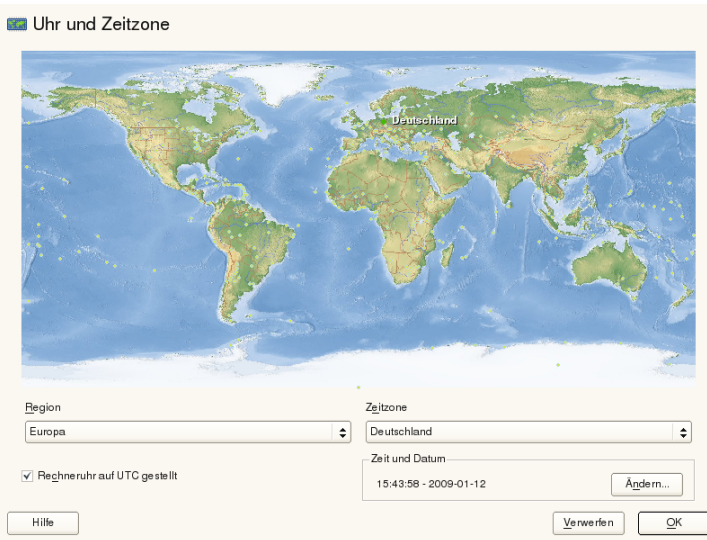
Starten Sie die Anwendung von der Kommandozeile aus, indem Sie folgendes Kommando verwenden:

```
KDE_LANG=languageapplication
```

Um beispielsweise digiKam auf Deutsch zu starten, führen Sie das Kommando `KDE_LANG=de digikam` aus. Verwenden Sie für andere Sprachen den entsprechenden Sprachcode.

13.2 Ändern der Länder- und Zeiteinstellungen

Passen Sie mithilfe des YaST-Moduls für Datum und Uhrzeit das Systemdatum sowie die Uhrzeit- und Zeitoneninformationen an die Region an, in der Sie arbeiten. Starten Sie YaST, um auf das YaST-Modul zuzugreifen, und klicken Sie auf *System > Datum und Uhrzeit*. Starten Sie alternativ das Dialogfeld *Uhr und Zeitzone* direkt, indem Sie `yast2 timezone & als root` von einer Kommandozeile aus ausführen.



Wählen Sie zunächst eine allgemeine Region, beispielsweise *Europa*. Wählen Sie dann das für Sie passende Land aus, beispielsweise *Deutschland*.

Passen Sie je nachdem, welche Betriebssysteme auf Ihrem Arbeitsplatzrechner ausgeführt werden, die Einstellungen der Rechneruhr entsprechend an.

- Wenn auf Ihrem Rechner ein anderes Betriebssystem ausgeführt wird, beispielsweise Microsoft Windows*, wird von Ihrem System höchstwahrscheinlich die Lokale Zeit und nicht UTC verwendet. Deaktivieren Sie in diesem Fall *Hardware-Uhr auf UTC festgelegt*.
- Wenn auf Ihrem Rechner nur Linux ausgeführt wird, stellen Sie die Rechneruhr auf UTC (Universal Time Coordinated) ein. Hiermit wird die Umstellung von der Standardzeit auf die Sommerzeit automatisch durchgeführt.

Sie können das Datum und die Uhrzeit manuell ändern oder Ihren Computer mit einem NTP-Server synchronisieren lassen, entweder permanent oder nur zur Festlegung Ihrer Hardware-Uhr.

Prozedur 13.2 *Manuelles Anpassen von Datum und Uhrzeit*

- 1 Klicken Sie im YaST-Zeitzone-Modul auf *Ändern*, um Datum und Uhrzeit festzulegen.

- 2 Wählen Sie *Manuell* aus und geben Sie das Datum und die Uhrzeit ein.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Änderungen mit *Übernehmen*.

Prozedur 13.3 Festlegen von Datum und Uhrzeit über NTP-Server

- 1 Klicken Sie auf *Ändern*, um das aktuelle Datum und die Uhrzeit festzulegen.
- 2 Wählen Sie *Mit NTP-Server synchronisieren* aus.
- 3 Geben Sie die Adresse eines NTP-Servers ein, falls sie nicht bereits eingetragen ist.

Datum und Zeit ändern

Manuell

Aktuelle Zeit
22:40:35

Aktuelles Datum
2009-01-12

Mit NTP Server synchronisieren

NTP-Serveradresse
de.pool.ntp.org

NTP-Konfiguration speichern

- 4 Klicken Sie auf *Jetzt synchronisieren*, um die Uhrzeit Ihres Systems korrekt festzulegen.
- 5 Wenn Sie NTP permanent nutzen wollen, aktivieren Sie die Option *NTP-Konfiguration speichern*.
- 6 Mit der Schaltfläche *Konfigurieren* können Sie die erweiterte NTP-Konfiguration öffnen. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt „Konfigurieren eines NTP-Client mit YaST“ (Kapitel 21, *Zeitsynchronisierung mit NTP*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

7 Bestätigen Sie Ihre Änderungen mit *Übernehmen*.

Installation mit entferntem Zugriff

14

Es gibt mehrere Möglichkeiten, SUSE® Linux Enterprise Server zu installieren. Abgesehen von der normalen Medieninstallation, die in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben wird, können Sie aus mehreren netzwerkbasierten Ansätzen auswählen oder eine vollautomatische Installation von SUSE Linux Enterprise Server ausführen.

Die einzelnen Methoden werden über zwei kurze Checklisten eingeführt: in einer werden die Voraussetzungen für diese Methoden aufgeführt, in der anderen die grundlegenden Verfahren dargestellt. Anschließend werden alle in diesen Installationsszenarien verwendeten Techniken ausführlicher erläutert.

ANMERKUNG

In den folgenden Abschnitten wird das System, auf dem die neue SUSE Linux Enterprise Server-Installation ausgeführt wird, als *Zielsystem* oder *Installationsziel* bezeichnet. Der Begriff *Repository* (früher „Installationsquelle“ genannt) wird für alle Quellen der Installationsdaten verwendet. Dazu gehören physische Medien, z. B. CD und DVD, sowie Netzwerkserver, die die Installationsdaten im Netzwerk verteilen.

14.1 Installationsszenarien für die Installation auf entfernten Systemen

In diesem Abschnitt werden die gängigsten Installationsszenarien für Installationen auf entfernten Systemen beschrieben. Prüfen Sie für jedes Szenario die Liste der Voraussetzungen und befolgen Sie das für dieses Szenario beschriebene Verfahren. Falls Sie für einen bestimmten Schritt ausführliche Anweisungen benötigen, folgen Sie den entsprechenden Links.

WICHTIG

Die Konfiguration des X Window Systems ist nicht Teil des entfernten Installationsvorgangs. Melden Sie sich nach Abschluss der Installation beim Zielsystem als `root` an, geben Sie `telinit 3` ein und starten Sie `SaX2`, um die Grafikkarte zu konfigurieren.

14.1.1 Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Statische Netzwerkkonfiguration

Diese Art der Installation erfordert physischen Zugriff auf das Zielsystem, um dieses für die Installation zu booten. Die Installation selbst wird vollständig von einer entfernten Arbeitsstation gesteuert, die mit dem Installationsprogramm über VNC verbunden ist. Das Eingreifen des Benutzers ist wie bei der manuellen Installation erforderlich (siehe Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99)).

Stellen Sie bei dieser Art der Installation sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Entferntes Repository: NFS, HTTP, FTP oder SMB mit einer funktionierenden Netzwerkverbindung.
- Zielsystem mit funktionierender Netzwerkverbindung.

- Steuersystem mit funktionierender Netzwerkverbindung und VNC-Viewer-Software oder Java-fähiger Browser (Firefox, Konqueror, Internet Explorer, Opera usw.).
- Physisches Bootmedium (CD, DVD oder USB-Flash-Drive) zum Booten des Zielsystems.
- Gültige statische IP-Adressen, die dem Repository und dem Steuersystem bereits zugewiesen sind.
- Gültige statische IP-Adresse, die dem Zielsystem zugewiesen wird.

Gehen Sie wie folgt vor, um diese Art der Installation durchzuführen:

- 1** Richten Sie das Repository wie in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben ein. Wählen Sie einen NFS-, HTTP- oder FTP-Netzwerkserver. Informationen zu einem SMB-Repository finden Sie unter Abschnitt 14.2.5, „Verwalten eines SMB-Repositorys“ (S. 256).
- 2** Booten Sie das Zielsystem mit DVD1 des SUSE Linux Enterprise Server-Medienkits.
- 3** Wenn der Bootbildschirm des Zielsystems erscheint, legen Sie mithilfe der Eingabeaufforderung für die Boot-Optionen die entsprechenden VNC-Optionen und die Adresse des Repositories fest. Dies wird ausführlich in Abschnitt 14.4, „Booten des Zielsystems für die Installation“ (S. 269) beschrieben.

Das Zielsystem bootet in eine textbasierte Umgebung und gibt die Netzwerkadresse und Anzeigenummer an, unter der die grafische Installationsumgebung über eine VNC-Viewer-Anwendung oder einen Browser erreichbar ist. VNC-Installationen geben sich selbst über OpenSLP bekannt und können, sofern die Firewall-Einstellungen dies zulassen, mithilfe von Konqueror im Modus `service:/` oder `slp:/` ermittelt werden.

- 4** Öffnen Sie auf der steuernden Arbeitsstation eine VNC-Viewer-Anwendung oder einen Webbrowser und stellen Sie wie in Abschnitt 14.5.1, „VNC-Installation“ (S. 273) beschrieben eine Verbindung zum Zielsystem her.
- 5** Führen Sie die Installation wie in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben aus. Stellen Sie die Verbindung zum Zielsystem wieder her, nachdem dieses neu gebootet wurde.
- 6** Schließen Sie die Installation ab.

14.1.2 Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Dynamische Netzwerkkonfiguration

Diese Art der Installation erfordert physischen Zugriff auf das Zielsystem, um dieses für die Installation zu booten. Die Netzwerkkonfiguration erfolgt über DHCP. Die Installation selbst wird vollständig über eine entfernte Arbeitsstation ausgeführt, die über VNC mit dem Installationsprogramm verbunden ist. Für die eigentliche Konfiguration ist jedoch das Eingreifen des Benutzers erforderlich.

Stellen Sie bei dieser Art der Installation sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Entferntes Repository: NFS, HTTP, FTP oder SMB mit einer funktionierenden Netzwerkverbindung.
- Zielsystem mit funktionierender Netzwerkverbindung.
- Steuersystem mit funktionierender Netzwerkverbindung und VNC-Viewer-Software oder Java-fähiger Browser (Firefox, Konqueror, Internet Explorer oder Opera).
- Booten Sie das Zielsystem mit DVD1 des SUSE Linux Enterprise Server-Medienkits.
- Laufender DHCP-Server, der IP-Adressen zur Verfügung stellt.

Gehen Sie wie folgt vor, um diese Art der Installation durchzuführen:

- 1 Richten Sie das Repository wie in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben ein. Wählen Sie einen NFS-, HTTP- oder FTP-Netzwerkserver. Informationen zu einem SMB-Repository finden Sie unter Abschnitt 14.2.5, „Verwalten eines SMB-Repositorys“ (S. 256).
- 2 Booten Sie das Zielsystem mit DVD1 des SUSE Linux Enterprise Server-Medienkits.
- 3 Wenn der Bootbildschirm des Zielsystems erscheint, legen Sie mithilfe der Eingabeaufforderung für die Boot-Optionen die entsprechenden VNC-Optionen und die Adresse des Repositories fest. Dies wird ausführlich in Abschnitt 14.4, „Booten des Zielsystems für die Installation“ (S. 269) beschrieben.

Das Zielsystem bootet in eine textbasierte Umgebung und gibt die Netzwerkadresse und Anzeigenummer an, unter der die grafische Installationsumgebung über eine VNC-Viewer-Anwendung oder einen Browser erreichbar ist. VNC-Installationen geben sich selbst über OpenSLP bekannt und können, sofern die Firewall-Einstellungen dies zulassen, mithilfe von Konqueror im Modus `service:/` oder `slp:/` ermittelt werden.

- 4 Öffnen Sie auf der steuernden Arbeitsstation eine VNC-Viewer-Anwendung oder einen Webbrowser und stellen Sie wie in Abschnitt 14.5.1, „VNC-Installation“ (S. 273) beschrieben eine Verbindung zum Zielsystem her.
- 5 Führen Sie die Installation wie in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben aus. Stellen Sie die Verbindung zum Zielsystem wieder her, nachdem dieses neu gebootet wurde.
- 6 Schließen Sie die Installation ab.

14.1.3 Installation auf entfernten Systemen über VNC – PXE-Boot und Wake-on-LAN

Diese Art der Installation wird vollständig automatisch durchgeführt. Der Zielcomputer wird über den entfernten Zugriff gestartet und gebootet. Das Eingreifen des Benutzers ist lediglich für die eigentliche Installation erforderlich. Dieser Ansatz ist für standortübergreifende Implementierungen geeignet.

Stellen Sie bei dieser Art der Installation sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Entferntes Repository: NFS, HTTP, FTP oder SMB mit einer funktionierenden Netzwerkverbindung.
- TFTP-Server.
- Laufender DHCP-Server für Ihr Netzwerk.
- Zielsystem, das PXE-Boot-, Netzwerk- und Wake-on-LAN-fähig, angeschlossen und mit dem Netzwerk verbunden ist.

- Steuersystem mit funktionierender Netzwerkverbindung und VNC-Viewer-Software oder Java-fähiger Browser (Firefox, Konqueror, Internet Explorer oder Opera).

Gehen Sie wie folgt vor, um diese Art der Installation auszuführen:

- 1** Richten Sie das Repository wie in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben ein. Wählen Sie einen NFS-, HTTP- oder FTP-Netzwerkserver aus oder konfigurieren Sie ein SMB-Repository wie in Abschnitt 14.2.5, „Verwalten eines SMB-Repositorys“ (S. 256) beschrieben.
- 2** Richten Sie einen TFTP-Server ein, auf dem das Boot-Image gespeichert wird, das vom Zielsystem abgerufen werden kann. Die Konfiguration eines solchen Servers wird in Abschnitt 14.3.2, „Einrichten eines TFTP-Servers“ (S. 260) beschrieben.
- 3** Richten Sie einen DHCP-Server ein, der IP-Adressen für alle Computer bereitstellt und dem Zielsystem den Speicherort des TFTP-Servers bekannt gibt. Die Konfiguration eines solchen Servers wird in Abschnitt 14.3.1, „Einrichten eines DHCP-Servers“ (S. 258) beschrieben.
- 4** Bereiten Sie das Zielsystem für PXE-Boot vor. Dies wird ausführlich in Abschnitt 14.3.5, „Vorbereiten des Zielsystems für PXE-Boot“ (S. 268) beschrieben.
- 5** Initiieren Sie den Bootvorgang des Zielsystems mithilfe von Wake-on-LAN. Die Konfiguration eines solchen Servers wird in Abschnitt 14.3.7, „Wake-on-LAN“ (S. 268) beschrieben.
- 6** Öffnen Sie auf der steuernden Arbeitsstation eine VNC-Viewer-Anwendung oder einen Webbrowser und stellen Sie wie in Abschnitt 14.5.1, „VNC-Installation“ (S. 273) beschrieben eine Verbindung zum Zielsystem her.
- 7** Führen Sie die Installation wie in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben aus. Stellen Sie die Verbindung zum Zielsystem wieder her, nachdem dieses neu gebootet wurde.
- 8** Schließen Sie die Installation ab.

14.1.4 Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Statische Netzwerkkonfiguration

Diese Art der Installation erfordert physischen Zugriff auf das Zielsystem, um dieses für die Installation zu booten und um die IP-Adresse des Installationsziels zu ermitteln. Die Installation selbst wird vollständig von einer entfernten Arbeitsstation gesteuert, die mit dem Installationsprogramm über SSH verbunden ist. Das Eingreifen des Benutzers ist wie bei der regulären Installation erforderlich (siehe Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99)).

Stellen Sie bei dieser Art der Installation sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Entferntes Repository: NFS, HTTP, FTP oder SMB mit einer funktionierenden Netzwerkverbindung.
- Zielsystem mit funktionierender Netzwerkverbindung.
- Steuersystem mit funktionierender Netzwerkverbindung und funktionierender SSH-Client-Software.
- Booten Sie das Zielsystem mit DVD1 des SUSE Linux Enterprise Server-Medienkits.
- Gültige statische IP-Adressen, die dem Repository und dem Steuersystem bereits zugewiesen sind.
- Gültige statische IP-Adresse, die dem Zielsystem zugewiesen wird.

Gehen Sie wie folgt vor, um diese Art der Installation durchzuführen:

- 1 Richten Sie das Repository wie in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben ein. Wählen Sie einen NFS-, HTTP- oder FTP-Netzwerkserver. Informationen zu einem SMB-Repository finden Sie unter Abschnitt 14.2.5, „Verwalten eines SMB-Repositorys“ (S. 256).
- 2 Booten Sie das Zielsystem mit DVD1 des SUSE Linux Enterprise Server-Medienkits.

- 3 Wenn der Bootbildschirm des Zielsystems erscheint, legen Sie mithilfe der Eingabeaufforderung für die Boot-Optionen die entsprechenden VNC-Optionen und die Adresse des Repositorys fest. Dies wird ausführlich in Abschnitt 14.4.2, „Benutzerdefinierte Boot-Optionen“ (S. 270) beschrieben.

Das Zielsystem bootet in eine textbasierte Umgebung und gibt die Netzwerkadresse an, unter der die grafische Installationsumgebung von einem beliebigen SSH-Client adressiert werden kann.

- 4 Öffnen Sie auf der steuernden Arbeitsstation ein Terminalfenster und stellen Sie wie in „Herstellen der Verbindung mit dem Installationsprogramm“ (S. 276) beschrieben eine Verbindung zum Zielsystem her.
- 5 Führen Sie die Installation wie in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben aus. Stellen Sie die Verbindung zum Zielsystem wieder her, nachdem dieses neu gebootet wurde.
- 6 Schließen Sie die Installation ab.

14.1.5 Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Dynamische Netzwerkkonfiguration

Diese Art der Installation erfordert physischen Zugriff auf das Zielsystem, um dieses für die Installation zu booten und um die IP-Adresse des Installationsziels zu ermitteln. Die Installation selbst wird vollständig über eine entfernte Arbeitsstation ausgeführt, die über VNC mit dem Installationsprogramm verbunden ist. Für die eigentliche Konfiguration ist jedoch das Eingreifen des Benutzers erforderlich.

Stellen Sie bei dieser Art der Installation sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Entferntes Repository: NFS, HTTP, FTP oder SMB mit einer funktionierenden Netzwerkverbindung.
- Zielsystem mit funktionierender Netzwerkverbindung.

- Steuersystem mit funktionierender Netzwerkverbindung und funktionierender SSH-Client-Software.
- Physisches Bootmedium (CD, DVD oder USB-Flash-Drive) zum Booten des Zielsystems.
- Laufender DHCP-Server, der IP-Adressen zur Verfügung stellt.

Gehen Sie wie folgt vor, um diese Art der Installation durchzuführen:

- 1** Richten Sie das Repository wie in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben ein. Wählen Sie einen NFS-, HTTP- oder FTP-Netzwerkserver. Informationen zu einem SMB-Repository finden Sie unter Abschnitt 14.2.5, „Verwalten eines SMB-Repositorys“ (S. 256).
- 2** Booten Sie das Zielsystem mit DVD1 des SUSE Linux Enterprise Server-Medienkits.
- 3** Wenn der Bootbildschirm des Zielsystems erscheint, legen Sie mithilfe der Eingabeaufforderung für die Boot-Optionen die entsprechenden Parameter für die Netzwerkverbindung, den Speicherort der Installationsquelle und die SSH-Aktivierung fest. Weitere Informationen sowie ausführliche Anweisungen zur Verwendung dieser Parameter finden Sie in Abschnitt 14.4.2, „Benutzerdefinierte Boot-Optionen“ (S. 270).

Das Zielsystem bootet in eine textbasierte Umgebung und gibt die Netzwerkadresse an, unter der die grafische Installationsumgebung über einen beliebigen SSH-Client erreichbar ist.

- 4** Öffnen Sie auf der steuernden Arbeitsstation ein Terminalfenster und stellen Sie wie in „Herstellen der Verbindung mit dem Installationsprogramm“ (S. 276) beschrieben eine Verbindung zum Zielsystem her.
- 5** Führen Sie die Installation wie in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben aus. Stellen Sie die Verbindung zum Zielsystem wieder her, nachdem dieses neu gebootet wurde.
- 6** Schließen Sie die Installation ab.

14.1.6 Installation auf entfernten Systemen über SSH – PXE-Boot und Wake-on-LAN

Diese Art der Installation wird vollständig automatisch durchgeführt. Der Zielcomputer wird über den entfernten Zugriff gestartet und gebootet.

Stellen Sie bei dieser Art der Installation sicher, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Entferntes Repository: NFS, HTTP, FTP oder SMB mit einer funktionierenden Netzwerkverbindung.
- TFTP-Server.
- Laufender DHCP-Server für Ihr Netzwerk, der dem zu installierenden Host eine statische IP-Adresse zuweist.
- Zielsystem, das PXE-Boot-, Netzwerk- und Wake-on-LAN-fähig, angeschlossen und mit dem Netzwerk verbunden ist.
- Steuersystem mit funktionierender Netzwerkverbindung und SSH-Client-Software.

Gehen Sie wie folgt vor, um diese Art der Installation auszuführen:

- 1** Richten Sie das Repository wie in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben ein. Wählen Sie einen NFS-, HTTP- oder FTP-Netzwerkserver. Weitere Informationen zur Konfiguration eines SMB-Repositorys finden Sie in Abschnitt 14.2.5, „Verwalten eines SMB-Repositorys“ (S. 256).
- 2** Richten Sie einen TFTP-Server ein, auf dem das Boot-Image gespeichert wird, das vom Zielsystem abgerufen werden kann. Die Konfiguration eines solchen Servers wird in Abschnitt 14.3.2, „Einrichten eines TFTP-Servers“ (S. 260) beschrieben.
- 3** Richten Sie einen DHCP-Server ein, der IP-Adressen für alle Computer bereitstellt und dem Zielsystem den Speicherort des TFTP-Servers bekannt gibt. Die Konfiguration eines solchen Servers wird in Abschnitt 14.3.1, „Einrichten eines DHCP-Servers“ (S. 258) beschrieben.

- 4 Bereiten Sie das Zielsystem für PXE-Boot vor. Dies wird ausführlich in Abschnitt 14.3.5, „Vorbereiten des Zielsystems für PXE-Boot“ (S. 268) beschrieben.
- 5 Initiieren Sie den Bootvorgang des Zielsystems mithilfe von Wake-on-LAN. Die Konfiguration eines solchen Servers wird in Abschnitt 14.3.7, „Wake-on-LAN“ (S. 268) beschrieben.
- 6 Starten Sie auf der steuernden Arbeitsstation einen SSH-Client und stellen Sie wie in Abschnitt 14.5.2, „SSH-Installation“ (S. 275) beschrieben eine Verbindung zum Zielsystem her.
- 7 Führen Sie die Installation wie in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben aus. Stellen Sie die Verbindung zum Zielsystem wieder her, nachdem dieses neu gebootet wurde.
- 8 Schließen Sie die Installation ab.

14.2 Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden

Je nachdem, unter welchem Betriebssystem der Rechner ausgeführt wird, der als Netzwerkinstallationsquelle für SUSE Linux Enterprise Server verwendet werden soll, stehen für die Serverkonfiguration mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Am einfachsten lässt sich ein Installationsserver mit YaST auf SUSE Linux Enterprise Server 11 SP2 oder openSUSE 11.1 und höher einrichten.

TIPP

Für die Linux-Implementierung kann auch ein Microsoft Windows-Computer als Installationsserver verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 14.2.5, „Verwalten eines SMB-Repositorys“ (S. 256).

14.2.1 Einrichten eines Installationservers mithilfe von YaST

YaST bietet ein grafisches Werkzeug zum Erstellen von Repositories. Es unterstützt HTTP-, FTP- und NFS-Netzwerk-Installationsserver.

- 1 Melden Sie sich bei dem Computer, der als Installationsserver verwendet werden soll, als `root` an.
- 2 Starten Sie *YaST* > *Verschiedenes* > *Installationsserver*.
- 3 Wählen Sie den gewünschten Repositorytyp (HTTP, FTP oder NFS). Der ausgewählte Dienst wird bei jedem Systemstart automatisch gestartet. Wenn ein Dienst des ausgewählten Typs auf dem System bereits ausgeführt wird und Sie diesen Dienst für den Server manuell konfigurieren möchten, deaktivieren Sie die automatische Konfiguration des Serverdiensts, indem Sie *Keine Netzwerkdienste konfigurieren* wählen. Geben Sie in beiden Fällen das Verzeichnis an, in dem die Installationsdaten auf dem Server zur Verfügung gestellt werden sollen.
- 4 Konfigurieren Sie den erforderlichen Repositorytyp. Dieser Schritt bezieht sich auf die automatische Konfiguration der Serverdienste. Wenn die automatische Konfiguration deaktiviert ist, wird dieser Schritt übersprungen.

Legen Sie einen Aliasnamen für das `root`-Verzeichnis auf dem FTP- oder HTTP-Server fest, in dem die Installationsdaten gespeichert werden sollen. Das Repository befindet sich später unter `ftp://Server-IP/Alias/Name` (FTP) oder unter `http://Server-IP/Alias/Name` (HTTP). *Name* steht für den Namen des Repositories, das im folgenden Schritt definiert wird. Wenn Sie im vorherigen Schritt NFS ausgewählt haben, legen Sie Platzhalter und Exportoptionen fest. Der Zugriff auf den NFS-Server erfolgt über `nfs://Server-IP/Name`. Informationen zu NFS und Exportvorgängen finden Sie in Kapitel 26, *Verteilte Nutzung von Dateisystemen mit NFS* (↑*Verwaltungshandbuch*).

TIPP: Firewall-Einstellungen

Stellen Sie sicher, dass die Firewall-Einstellungen Ihres Server-Systems Datenverkehr an den entsprechenden Ports für HTTP, NFS und FTP erlauben.

Ist dies nicht der Fall, aktivieren Sie zuvor *Firewall-Port öffnen* oder *Firewall-Details*.

- 5 Konfigurieren Sie das Repository. Bevor die Installationsmedien in ihr Zielverzeichnis kopiert werden, müssen Sie den Namen des Repositories angeben (dies sollte im Idealfall eine leicht zu merkende Abkürzung des Produkts und der Version sein). YaST ermöglicht das Bereitstellen von ISO-Images der Medien an Stelle von Kopien der Installations-DVDs. Wenn Sie diese Funktion verwenden möchten, aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen und geben Sie den Verzeichnispfad an, in dem sich die ISO-Dateien lokal befinden. Je nachdem, welches Produkt mithilfe dieses Installationservers verteilt werden soll, können mehrere Add-On-CDs oder Service-Pack-CDs erforderlich sein. Sie müssen als zusätzliche Repositories hinzugefügt werden. Um den Installationsserver über OpenSLP im Netzwerk bekannt zu geben, aktivieren Sie die entsprechende Option.
-

TIPP

Wenn Ihr Netzwerk diese Option unterstützt, sollten Sie Ihr Repository auf jeden Fall über OpenSLP bekannt machen. Dadurch ersparen Sie sich die Eingabe des Netzwerk-Installationspfads auf den einzelnen Zielcomputern. Die Zielsysteme werden einfach unter Verwendung der SLP-Boot-Option gebootet und finden das Netzwerk-Repository ohne weitere Konfigurationsschritte. Weitere Informationen zu dieser Option finden Sie in Abschnitt 14.4, „Booten des Zielsystems für die Installation“ (S. 269).

- 6 Laden Sie die Installationsdaten hoch. Der die meiste Zeit in Anspruch nehmende Schritt bei der Konfiguration eines Installationservers ist das Kopieren der eigentlichen Installations-DVDs. Legen Sie die Medien in der von YaST angegebenen Reihenfolge ein und warten Sie, bis der Kopiervorgang abgeschlossen ist. Wenn alle Quellen erfolgreich kopiert wurden, kehren Sie zur Übersicht der vorhandenen Repositories zurück und schließen Sie die Konfiguration, indem Sie *Verlassen* wählen.

Der Installationsserver ist jetzt vollständig konfiguriert und betriebsbereit. Er wird bei jedem Systemstart automatisch gestartet. Es sind keine weiteren Aktionen erforderlich. Sie müssen diesen Dienst lediglich ordnungsgemäß manuell konfigurieren und starten, wenn die automatische Konfiguration der ausgewählten Netzwerkdienste mit YaST anfänglich deaktiviert wurde.

Wählen Sie zum Deaktivieren eines Repositorys das zu entfernende Repository aus und wählen Sie dann *Löschen*. Die Installationsdaten werden vom System entfernt. Um den Netzwerkdienst zu deaktivieren, verwenden Sie das entsprechende YaST-Modul.

Wenn der Installationsserver die Installationsdaten für mehrere Produkte einer Produktversion zur Verfügung stellen soll, starten Sie das YaST-Installationsservermodul und wählen Sie in der Übersicht der vorhandenen Repositorys die Option *Hinzufügen*, um das neue Repository zu konfigurieren.

14.2.2 Manuelles Einrichten eines NFS-Repositorys

Das Einrichten einer NFS-Quelle für die Installation erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt erstellen Sie die Verzeichnisstruktur für die Installationsdaten und kopieren diese in die Struktur. Im zweiten Schritt exportieren Sie das Verzeichnis mit den Installationsdaten in das Netzwerk.

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Verzeichnis für die Installationsdaten zu erstellen:

- 1 Melden Sie sich als `root` an.
- 2 Erstellen Sie ein Verzeichnis, in dem die Installationsdaten gespeichert werden sollen, und wechseln Sie in dieses Verzeichnis. Beispiel:

```
mkdir install/product/productversion
cd install/product/productversion
```

Ersetzen Sie *Produkt* durch eine Abkürzung des Produktnamens und *Produktversion* durch eine Zeichenkette, die den Produktnamen und die Version enthält.

- 3 Führen Sie für die einzelnen im Medienkit enthaltenen DVDs die folgenden Kommandos aus:

- 3a** Kopieren Sie den gesamten Inhalt der Installations-DVD in das Server-Installationsverzeichnis:

```
cp -a /media/path_to_your_DVD_drive.
```


Ersetzen Sie *path_to_your_DVD_drive* durch den tatsächlichen Pfad, in dem sich das DVD-Laufwerk befindet. Dies kann je nach Laufwerktyp, der auf dem System verwendet wird, *cdrom*, *cdrecorder*, *dvd* oder *dvdrecorder* sein.

3b Benennen Sie das Verzeichnis in die DVD-Nummer um:

```
mv path_to_your_DVD_drive DVDx
```

Ersetzen Sie *x* durch die Nummer der DVD.

Bei SUSE Linux Enterprise Server können Sie die Repositorys über NFS mit YaST exportieren. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

- 1 Melden Sie sich als `root` an.
- 2 Starten Sie *YaST > Netzwerkdienste > NFS-Server*.
- 3 Wählen Sie *Starten* und *Firewall-Port öffnen* und klicken Sie auf *Weiter*.
- 4 Wählen Sie *Verzeichnis hinzufügen* und navigieren Sie zum Verzeichnis mit den Installationsquellen, in diesem Fall *Produktversion*.
- 5 Wählen Sie *Host hinzufügen* und geben Sie die Hostnamen der Computer ein, auf die die Installationsdaten exportiert werden sollen. An Stelle der Hostnamen können Sie hier auch Platzhalter, Netzwerkadressbereiche oder einfach den Domänennamen Ihres Netzwerks eingeben. Geben Sie die gewünschten Exportoptionen an oder übernehmen Sie die Vorgabe, die für die meisten Konfigurationen ausreichend ist. Weitere Informationen dazu, welche Syntax beim Exportieren von NFS-Freigaben verwendet wird, finden Sie auf der *man*-Seite zu `exports`.
- 6 Klicken Sie auf *Verlassen*. Der NFS-Server, auf dem sich die SUSE Linux Enterprise Server-Repositorys befinden, wird automatisch gestartet und in den Bootvorgang integriert.

Wenn Sie die Repositorys nicht mit dem YaST-NFS-Servermodul, sondern manuell exportieren möchten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Melden Sie sich als `root` an.

- 2 Öffnen Sie die Datei `/etc/exports` und geben Sie die folgende Zeile ein:

```
/productversion *(ro,root_squash,sync)
```

Dadurch wird das Verzeichnis `/Produktversion` auf alle Hosts exportiert, die Teil dieses Netzwerks sind oder eine Verbindung zu diesem Server herstellen können. Um den Zugriff auf diesen Server zu beschränken, geben Sie an Stelle des allgemeinen Platzhalters `*` Netzmasken oder Domänennamen an. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der man-Seite für den Befehl `export`. Speichern und schließen Sie diese Konfigurationsdatei.

- 3 Um den NFS-Dienst zu der beim Booten des System generierten Liste der Server hinzuzufügen, führen Sie die folgenden Befehle aus:

```
insserv /etc/init.d/nfsserver
```

- 4 Starten Sie den NFS-Server mit `rcnfsserver start`. Wenn Sie die Konfiguration des NFS-Servers zu einem späteren Zeitpunkt ändern müssen, ändern Sie die Konfigurationsdatei wie erforderlich und starten die den NFS-Dämon neu, indem Sie `rcnfsserver restart` eingeben.

Die Bekanntgabe des NFS-Servers über OpenSLP stellt dessen Adresse allen Clients im Netzwerk zur Verfügung.

- 1 Melden Sie sich als `root` an.
- 2 Erstellen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/slp.reg.d/install.suse.nfs.reg` mit folgenden Zeilen:

```
# Register the NFS Installation Server
service:install.suse:nfs://$HOSTNAME/path_to_repository/DVD1,en,65535
description=NFS Repository
```

Ersetzen Sie `path_to_repository` durch den eigentlichen Pfad der Installationsquelle auf dem Server.

- 3 Starten Sie den OpenSLP-Daemon mit `rcslpd start`.

Weitere Informationen zu OpenSLP finden Sie in der Paket-Dokumentation im Verzeichnis `/usr/share/doc/packages/openslp/` oder in Kapitel 20, *SLP-Dienste im Netzwerk* (1 *Verwaltungshandbuch*). Weitere Informationen zu NFS finden

Sie unter Kapitel 26, *Verteilte Nutzung von Dateisystemen mit NFS* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

14.2.3 Manuelles Einrichten eines FTP-Repositorys

Das Erstellen eines FTP-Repositorys ist dem Erstellen eines NFS-Repositorys sehr ähnlich. Ein FTP-Repository kann ebenfalls mit OpenSLP im Netzwerk bekannt gegeben werden.

- 1 Erstellen Sie wie in Abschnitt 14.2.2, „Manuelles Einrichten eines NFS-Repositorys“ (S. 250) beschrieben ein Verzeichnis für die Installationsquellen.
- 2 Konfigurieren Sie den FTP-Server für die Verteilung des Inhalts des Installationsverzeichnisses:

2a Melden Sie sich als `root` an und installieren Sie mithilfe der YaST-Softwareverwaltung das Paket `vsftpd`.

2b Wechseln Sie in das `root`-Verzeichnis des FTP-Servers:

```
cd /srv/ftp
```

2c Erstellen Sie im `root`-Verzeichnis des FTP-Servers ein Unterverzeichnis für die Installationsquellen:

```
mkdir repository
```

Ersetzen Sie `repository` durch den Produktnamen.

2d Hängen Sie den Inhalt des Installations-Repository in der `change-root`-Umgebung des FTP-Servers ein:

```
mount --bind path_to_repository /srv/ftp/repository
```

Ersetzen Sie `path_to_repository` und `Repository` durch die entsprechenden Werte für Ihre Konfiguration. Wenn diese Einstellungen dauerhaft übernommen werden sollen, fügen Sie sie zu `/etc/fstab` hinzu.

2e Starten Sie `vsftpd` mit `vsftpd`.

3 Geben Sie das Repository über OpenSLP bekannt, sofern dies von Ihrer Netzwerkkonfiguration unterstützt wird:

3a Erstellen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/slp.reg.d/install.suse.ftp.reg` mit folgenden Zeilen:

```
# Register the FTP Installation Server
service:install.suse:ftp://$HOSTNAME/repository/DVD1,en,65535
description=FTP Repository
```

Ersetzen Sie *repository* durch den Namen des Repository-Verzeichnisses auf Ihrem Server. Die Zeile `Dienst :` sollte als eine fortlaufende Zeile eingegeben werden.

3b Starten Sie den OpenSLP-Daemon mit `rcslpd start`.

TIPP: Konfigurieren eines FTP-Servers mit YaST

Wenn Sie lieber YaST verwenden, anstatt den FTP-Installationsserver manuell zu konfigurieren, finden Sie unter Kapitel 29, *Einrichten eines FTP-Servers mit YaST* ([↑Verwaltungshandbuch](#)) weitere Informationen zum Verwenden des YaST-FTP-Servermoduls.

14.2.4 Manuelles Einrichten eines HTTP-Repositorys

Das Erstellen eines HTTP-Repositorys ist dem Erstellen eines NFS-Repositorys sehr ähnlich. Ein HTTP-Repository kann ebenfalls mit OpenSLP im Netzwerk bekannt gegeben werden.

- 1** Erstellen Sie wie in Abschnitt 14.2.2, „Manuelles Einrichten eines NFS-Repositorys“ (S. 250) beschrieben ein Verzeichnis für die Installationsquellen.
- 2** Konfigurieren Sie den HTTP-Server für die Verteilung des Inhalts des Installationsverzeichnisses:

2a Installieren Sie den Webserver Apache wie in Abschnitt „Installation“ (Kapitel 28, *Der HTTP-Server Apache*, ↑ *Verwaltungshandbuch*) beschrieben.

2b Wechseln Sie in das root-Verzeichnis des HTTP-Servers (`/srv/www/htdocs`) und erstellen Sie ein Unterverzeichnis für die Installationsquellen:

```
mkdir repository
```

Ersetzen Sie `repository` durch den Produktnamen.

2c Erstellen Sie einen symbolischen Link vom Speicherort der Installationsquellen zum root-Verzeichnis des Webservers (`/srv/www/htdocs`):

```
ln -s /path_to_repository /srv/www/htdocs/repository
```

2d Ändern Sie die Konfigurationsdatei des HTTP-Servers (`/etc/apache2/default-server.conf`) so, dass sie symbolischen Links folgt. Ersetzen Sie die folgende Zeile:

```
Options None
```

mit

```
Options Indexes FollowSymLinks
```

2e Laden Sie die HTTP-Server-Konfiguration mit `rcapache2 reload` neu.

3 Geben Sie das Repository über OpenSLP bekannt, sofern dies von Ihrer Netzwerkkonfiguration unterstützt wird:

3a Erstellen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/slp.reg.d/install.suse.http.reg` mit folgenden Zeilen:

```
# Register the HTTP Installation Server
service:install.suse:http://$HOSTNAME/repository/DVD1/,en,65535
description=HTTP Repository
```

Ersetzen Sie `repository` durch den eigentlichen Pfad des Repositorys auf dem Server. Die Zeile `Dienst :` sollte als eine fortlaufende Zeile eingegeben werden.

3b Starten Sie den OpenSLP-Daemon mit `rcslpd restart`.

14.2.5 Verwalten eines SMB-Repositorys

Mithilfe von SMB können Sie die Installationsquellen von einem Microsoft Windows-Server importieren und die Linux-Implementierung starten, ohne dass ein Linux-Computer vorhanden sein muss.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine exportierte Windows-Freigabe mit den SUSE Linux Enterprise Server-Repositorys einzurichten:

- 1 Melden Sie sich auf dem Windows-Computer an.
- 2 Erstellen Sie einen neuen Ordner, der die gesamte Baumstruktur der Installation aufnehmen soll, und nennen Sie ihn beispielsweise `INSTALL`.
- 3 Geben Sie diesen Ordner wie in der Windows-Dokumentation beschrieben im Netzwerk frei.
- 4 Wechseln Sie in den freigegebenen Ordner und erstellen Sie einen Unterordner namens *Produkt*. Ersetzen Sie *Produkt* durch den tatsächlichen Produktnamen.
- 5 Wechseln Sie in den Ordner `INSTALL/produkt` und kopieren Sie jede DVD in einen separaten Ordner, z. B. `DVD1` und `DVD2`.

Um eine SMB-eingehängte Freigabe als Repository zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Booten Sie das Installationsziel.
- 2 Wählen Sie *Installation*.
- 3 Drücken Sie `F4`, um eine Auswahl der Repositorys anzuzeigen.
- 4 Wählen Sie „SMB“ und geben Sie den Namen oder die IP-Adresse des Windows-Computers, den Freigabennamen (in diesem Beispiel `INSTALL/produkt/DVD1`), den Benutzernamen und das Passwort ein.

Wenn Sie die Eingabetaste drücken, wird YaST gestartet und Sie können die Installation ausführen.

14.2.6 Verwenden von ISO-Images der Installationsmedien auf dem Server

Statt physische Medien manuell in Ihr Serververzeichnis zu kopieren, können Sie auch die ISO-Images der Installationsmedien in Ihrem Installationsserver einhängen und als Repository verwenden. Gehen Sie wie folgt vor, um einen HTTP-, NFS- oder FTP-Server einzurichten, der ISO-Images anstelle von Medienkopien verwendet:

- 1 Laden Sie die ISO-Images herunter und speichern Sie sie auf dem Rechner, den Sie als Installationsserver verwenden möchten.
- 2 Melden Sie sich als `root` an.
- 3 Wählen und erstellen Sie einen geeigneten Speicherort für die Installationsdaten. Siehe dazu Abschnitt 14.2.2, „Manuelles Einrichten eines NFS-Repositorys“ (S. 250), Abschnitt 14.2.3, „Manuelles Einrichten eines FTP-Repositorys“ (S. 253) oder Abschnitt 14.2.4, „Manuelles Einrichten eines HTTP-Repositorys“ (S. 254).
- 4 Erstellen Sie für jede DVD ein Unterverzeichnis.

- 5 Erteilen Sie folgenden Befehl, um jedes ISO-Image an der endgültigen Position einzuhängen und zu entpacken:

```
mount -o loop path_to_iso path_to_repository/product/mediumx
```

Ersetzen Sie *path_to_iso* durch den Pfad zu Ihrer lokalen Kopie des ISO-Images, *path_to_repository* durch das Quellverzeichnis Ihres Servers, *product* durch den Produktnamen und *mediumx* durch Typ (CD oder DVD) und Anzahl der verwendeten Medien.

- 6 Wiederholen Sie die vorherigen Schritte, um alle erforderlichen ISO-Images für Ihr Produkt einzuhängen.
- 7 Starten Sie den Installationsserver wie gewohnt wie unter Abschnitt 14.2.2, „Manuelles Einrichten eines NFS-Repositorys“ (S. 250), Abschnitt 14.2.3, „Manuelles Einrichten eines FTP-Repositorys“ (S. 253) oder Abschnitt 14.2.4, „Manuelles Einrichten eines HTTP-Repositorys“ (S. 254) beschrieben.

Um ISO-Images beim Systemstart automatisch einzuhängen, fügen Sie die entsprechenden Einträge `/etc/fstab` hinzu. Ein Eintrag würde dann gemäß dem vorherigen Beispiel wie folgt aussehen:

```
path_to_iso path_to_repository/productmedium auto loop
```

14.3 Vorbereitung des Bootvorgangs für das Zielsystem

In diesem Abschnitt werden die für komplexe Boot-Szenarien erforderlichen Konfigurationsschritte beschrieben. Er enthält zudem Konfigurationsbeispiele für DHCP, PXE-Boot, TFTP und Wake-on-LAN.

14.3.1 Einrichten eines DHCP-Servers

Es gibt zwei Möglichkeiten zum Einrichten eines DHCP-Servers. Für SUSE Linux Enterprise Server liefert YaST eine grafische Schnittstelle für den Vorgang. Benutzer können die Konfigurationsdateien auch manuell bearbeiten. Für weitere Informationen über DHCP-Server siehe auch Kapitel 23, *DHCP* (↑ *Verwaltungshandbuch*).

Einrichten eines DHCP-Servers mit YaST

Fügen Sie Ihrer DHCP-Serverkonfiguration zwei Deklarationen hinzu, um den Netzwerk-Clients den Standort des TFTP-Servers mitzuteilen und die Boot-Image-Datei für das Installationsziel anzugeben.

- 1 Melden Sie sich als `root` auf dem Computer an, der den DHCP-Server hostet.
- 2 Starten Sie *YaST* > *Netzwerkdienste* > *DHCP-Server*.
- 3 Schließen Sie den Installationsassistenten für die Einrichtung des grundlegenden DHCP-Server ab.
- 4 Wenn Sie eine Warnmeldung zum Verlassen des Start-Dialogfelds erhalten, wählen Sie *Einstellungen für Experten* und *Ja*.

- 5 Im Dialogfeld *Konfigurierte Deklarationen* wählen Sie das Subnetz aus, indem sich das neue System befinden soll und klicken Sie auf *Bearbeiten*.
- 6 Im Dialogfeld *Konfiguration des Subnetzes* wählen Sie *Hinzufügen*, um eine neue Option zur Subnetz-Konfiguration hinzuzufügen.
- 7 Wählen Sie `Dateiname` und geben Sie `pxelinux.0` als Wert ein.
- 8 Fügen Sie eine andere Option (`next-server`) hinzu und setzen Sie deren Wert auf die Adresse des TFTP-Servers.
- 9 Wählen Sie *OK* und *Verlassen*, um die DHCP-Serverkonfiguration abzuschließen.

Wenn Sie DHCP zum Angeben einer statischen IP-Adresse für einen bestimmten Host konfigurieren möchten, fügen Sie unter *Einstellungen für Experten* im DHCP-Serverkonfigurationsmodul (Schritt 4 (S. 258)) eine neue Deklaration für den Hosttyp hinzu. Fügen Sie dieser Hostdeklaration die Optionen `hardware` und `fixed-address` hinzu und bieten Sie die entsprechenden Werte an.

Manuelles Einrichten eines DHCP-Servers

Die einzige Aufgabe des DHCP-Servers ist neben der Bereitstellung der automatischen Adresszuweisung für die Netzwerk-Clients die Bekanntgabe der IP-Adresse des TFTP-Servers und der Datei, die von den Installationsroutinen auf dem Zielcomputer abgerufen werden muss.

- 1 Melden Sie sich als `root` auf dem Computer an, der den DHCP-Server hostet.
- 2 Fügen Sie einer Subnetzkonfiguration in der Konfigurationsdatei des DHCP-Servers, die sich unter `/etc/dhcpd.conf` befindet, folgende Zeilen hinzu:

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range dynamic-bootp 192.168.1.200 192.168.1.228;
    # PXE related stuff
    #
    # "next-server" defines the tftp server that will be used
    next-server ip_tftp_server:
    #
    # "filename" specifies the pxelinux image on the tftp server
    # the server runs in chroot under /srv/tftpboot
    filename "pxelinux.0";
}
```

Ersetzen Sie `ip_tftp_server` durch die IP-Adresse des TFTP-Servers. Weitere Informationen zu den in `dhcpd.conf` verfügbaren Optionen finden Sie auf der man-Seite `dhcpd.conf`.

3 Starten Sie den DHCP-Server neu, indem Sie `rodhcpd restart` ausführen.

Wenn Sie SSH für die Fernsteuerung einer PXE- und Wake-on-LAN-Installation verwenden möchten, müssen Sie die IP-Adresse, die der DHCP-Server dem Installationsziel zur Verfügung stellen soll, explizit angeben. Ändern Sie hierzu die oben erwähnte DHCP-Konfiguration gemäß dem folgenden Beispiel:

```
group {
    # PXE related stuff
    #
    # "next-server" defines the tftp server that will be used
    next-server ip_tftp_server:
    #
    # "filename" specifies the pxelinux image on the tftp server
    # the server runs in chroot under /srv/tftpboot
    filename "pxelinux.0";
    host test {
        hardware ethernet mac_address;
        fixed-address some_ip_address;
    }
}
```

Die Host-Anweisung gibt den Hostnamen des Installationsziels an. Um den Hostnamen und die IP-Adresse an einen bestimmten Host zu binden, müssen Sie die Hardware-Adresse (MAC) des Systems kennen und angeben. Ersetzen Sie alle in diesem Beispiel verwendeten Variablen durch die in Ihrer Umgebung verwendeten Werte.

Nach dem Neustart weist der DHCP-Server dem angegebenen Host eine statische IP-Adresse zu, damit Sie über SSH eine Verbindung zum System herstellen können.

14.3.2 Einrichten eines TFTP-Servers

Richten Sie mit YaST einen TFTP-Server auf SUSE Linux Enterprise Server und SUSE Linux Enterprise Server ein oder richten Sie ihn manuell auf allen anderen Linux-Betriebssystemen ein, die `xinetd` und `tftp` unterstützen. Der TFTP-Server übergibt das Boot-Image an das Zielsystem, sobald dieses gebootet ist und eine entsprechende Anforderung sendet.

Einrichten eines TFTP-Servers mit YaST

- 1 Melden Sie sich als `root` an.
- 2 Starten Sie *YaST* > *Netzwerkdienste* > *TFTP-Server* und installieren Sie das erforderliche Paket.
- 3 Klicken Sie auf *Aktivieren*, um sicherzustellen, dass der Server gestartet und in die Boot-Routine aufgenommen wird. Ihrerseits sind hierbei keine weiteren Aktionen erforderlich. `tftpd` wird zur Boot-Zeit von `xinetd` gestartet.
- 4 Klicken Sie auf *Firewall-Port öffnen*, um den entsprechenden Port in der Firewall zu öffnen, die auf dem Computer aktiv ist. Diese Option ist nur verfügbar, wenn auf dem Server eine Firewall installiert ist.
- 5 Klicken Sie auf *Durchsuchen*, um nach dem Verzeichnis mit dem Boot-Image zu suchen. Das Standardverzeichnis `/tftpboot` wird erstellt und automatisch ausgewählt.
- 6 Klicken Sie auf *Verlassen*, um die Einstellungen zu übernehmen und den Server zu starten.

Manuelles Einrichten eines TFTP-Servers

- 1 Melden Sie sich als `root` an und installieren Sie die Pakete `tftp` und `xinetd`.
- 2 Erstellen Sie die Verzeichnisse `/srv/tftpboot` und `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg`, sofern sie noch nicht vorhanden sind.
- 3 Fügen Sie wie in Abschnitt 14.3.3, „Verwenden von PXE Boot“ (S. 262) beschrieben die für das Boot-Image erforderlichen Dateien hinzu.
- 4 Ändern Sie die Konfiguration von `xinetd`, die sich unter `/etc/xinetd.d/` befindet, um sicherzustellen, dass der TFTP-Server beim Booten gestartet wird:
 - 4a Erstellen Sie, sofern noch nicht vorhanden, in diesem Verzeichnis eine Datei namens `tftp`, indem Sie `touch tftp` eingeben. Führen Sie anschließend folgenden Befehl aus: `chmod 755 tftp`.

4b Öffnen Sie die Datei `tftp` und fügen Sie die folgenden Zeilen hinzu:

```
service tftp
{
    socket_type          = dgram
    protocol             = udp
    wait                 = yes
    user                 = root
    server               = /usr/sbin/in.tftpd
    server_args          = -s /srv/tftpboot
    disable              = no
}
```

4c Speichern Sie die Datei und starten Sie `xinetd` mit `rcxinetd restart` neu.

14.3.3 Verwenden von PXE Boot

Einige technische Hintergrundinformationen sowie die vollständigen PXE-Spezifikationen finden Sie in der PXE-(Preboot Execution Environment-)Spezifikation (<http://www.pix.net/software/pxeboot/archive/pxespec.pdf>).

1 Wechseln Sie in das Verzeichnis `boot/<architecture>/loader` des Installations-Repositorys und kopieren Sie die Dateien `linux`, `initrd`, `message`, `biostest` und `memtest` in das Verzeichnis `/srv/tftpboot`, indem Sie folgendes Kommando eingeben:

```
cp -a linux initrd message biostest memtest /srv/tftpboot
```

2 Installieren Sie das Paket `syslinux` mit Hilfe von YaST direkt von den Installations-DVDs.

3 Kopieren Sie die Datei `/usr/share/syslinux/pxelinux.0` in das Verzeichnis `/srv/tftpboot`, indem Sie folgenden Befehl eingeben:

```
cp -a /usr/share/syslinux/pxelinux.0 /srv/tftpboot
```

4 Wechseln Sie in das Verzeichnis des Installations-Repositorys und kopieren Sie die Datei `isolinux.cfg` in das Verzeichnis `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default`, indem Sie folgenden Befehl eingeben:

```
cp -a boot/<architecture>/loader/isolinux.cfg
/srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default
```

- 5 Bearbeiten Sie die Datei `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default` und entfernen Sie die Zeilen, die mit `readinfo` und `framebuffer` beginnen.
- 6 Fügen Sie die folgenden Einträge in die `append`-Zeilen der standardmäßigen Kennungen `failsafe` und `apic` ein:

```
insmod=kernel module
```

Durch diesen Eintrag geben Sie das Netzwerk-Kernelmodul an, das zur Unterstützung der Netzwerkinstallation auf dem PXE-Client erforderlich ist. Ersetzen Sie *kernel module* durch den entsprechenden Modulnamen Ihres Netzwerkgäräts.

```
netdevice=interface
```

Dieser Eintrag definiert die Schnittstelle des Client-Netzwerks, die für die Netzwerkinstallation verwendet werden muss. Dieser Eintrag ist jedoch nur erforderlich und muss entsprechend angepasst werden, wenn der Client mit mehreren Netzwerkkarten ausgestattet ist. Falls nur eine Netzwerkkarte verwendet wird, kann dieser Eintrag ausgelassen werden.

```
install=nfs://ip_instserver/path_to_repository/DVD1
```

Dieser Eintrag gibt den NFS-Server und das Repository für die Client-Installation an. Ersetzen Sie *ip_instserver* durch die tatsächliche IP-Adresse Ihres Installationservers. *path_to_repository* muss durch den tatsächlichen Pfad des Repositorys ersetzt werden. HTTP-, FTP- oder SMB-Repositorys werden auf ähnliche Weise adressiert. Eine Ausnahme ist das Protokollpräfix, das wie folgt lauten sollte: `http`, `ftp` oder `smb`.

WICHTIG

Wenn den Installationsroutinen weitere Boot-Optionen, z. B. SSH- oder VNC-Boot-Parameter, übergeben werden sollen, hängen Sie sie an den Eintrag `install` an. Einen Überblick über die Parameter sowie einige Beispiele finden Sie in Abschnitt 14.4, „Booten des Zielsystems für die Installation“ (S. 269).

TIPP: Ändern von Kernel- und initrd-Dateinamen

Es ist möglich, unterschiedliche Dateinamen für Kernel- und initrd-Images zu verwenden. Dies ist nützlich, wenn Sie am selben Bootserver unterschiedliche Betriebssysteme bereitstellen möchten. Sie sollten sich jedoch dessen bewusst sein, dass in den Dateinamen, die von TFTP für den PXE-Boot angegeben werden, nur ein Punkt erlaubt ist.

Im Folgenden finden Sie die Beispieldatei

`/srv/tftpbboot/pxelinux.cfg/default`. Passen Sie das Protokollpräfix für das Repository gemäß der Netzwerkkonfiguration an und geben Sie die bevorzugte Methode an, mit der die Verbindung zum Installationsprogramm hergestellt werden soll, indem Sie die Optionen `vnc` und `vncpassword` oder `usessh` und `sshpassword` zum Eintrag `install` hinzufügen. Die durch `\` getrennten Zeilen müssen als fortlaufende Zeile ohne Zeilenumbruch und ohne den `\` eingegeben werden.

```
default harddisk

# default
label linux
kernel linux
append initrd=initrd ramdisk_size=65536 \
install=nfs://ip_instserver/path_to_repository/product/DVD1

# repair
label repair
kernel linux
append initrd=initrd splash=silent repair=1 showopts

# rescue
label rescue
kernel linux
append initrd=initrd ramdisk_size=65536 rescue=1

# bios test
label firmware
kernel linux
append initrd=biostest,initrd splash=silent install=exec:/bin/run_biostest
showopts

# memory test
label memtest
kernel memtest

# hard disk
label harddisk
```

```
localboot 0
implicit 0
display message
prompt 1
timeout 100
```

- 7 Ersetzen Sie *ip_instserver* und *path_to_repository* durch die in Ihrer Konfiguration verwendeten Werte.

Der folgende Abschnitt dient als Kurzreferenz für die in dieser Konfiguration verwendeten PXELINUX-Optionen. Weitere Informationen zu den verfügbaren Optionen finden Sie in der Dokumentation des Pakets `syslinux`, die sich im Verzeichnis `/usr/share/doc/packages/syslinux/` befindet.

14.3.4 PXELINUX-Konfigurationsoptionen

Die hier aufgeführten Optionen sind eine Teilmenge der für die PXELINUX-Konfigurationsdatei verfügbaren Optionen.

`DEFAULT` *Kernel Optionen...*

Legt die standardmäßige Kernel-Kommandozeile fest. Wenn PXELINUX automatisch gebootet wird, agiert es, als wären die Einträge nach DEFAULT in der Booteingabeaufforderung eingegeben worden, außer, dass die Option für das automatische Booten (`boot`) automatisch hinzugefügt wird.

Wenn keine Konfigurationsdatei vorhanden oder der DEFAULT-Eintrag in der Konfigurationsdatei nicht vorhanden ist, ist die Vorgabe der Kernel-Name „linux“ ohne Optionen.

`APPEND` *Optionen...*

Fügt der Kernel-Kommandozeile eine oder mehrere Optionen hinzu. Diese werden sowohl bei automatischen als auch bei manuellen Bootvorgängen hinzugefügt. Die Optionen werden an den Beginn der Kernel-Kommandozeile gesetzt und ermöglichen, dass explizit eingegebene Kernel-Optionen sie überschreiben können.

`LABEL` *Kennung* `KERNEL` *Image* `APPEND` *Optionen...*

Gibt an, dass, wenn *Kennung* als zu bootender Kernel eingegeben wird, PXELINUX stattdessen *Image* booten soll und die angegebenen APPEND-Optionen an Stelle der im globalen Abschnitt der Datei (vor dem ersten LABEL-Kommando)

angegebenen Optionen verwendet werden sollen. Die Vorgabe für *Image* ist dieselbe wie für *Kennung* und wenn keine APPEND-Optionen angegeben sind, wird standardmäßig der globale Eintrag verwendet (sofern vorhanden). Es sind bis zu 128 LABEL-Einträge zulässig.

Beachten Sie, dass GRUB die folgende Syntax verwendet:

```
title mytitle
  kernel my_kernelmy_kernel_options
  initrd myinitrd
```

PXELINUX verwendet die folgende Syntax:

```
label mylabel
  kernel mykernel
  append myoptions
```

Kennungen werden wie Dateinamen umgesetzt und müssen nach der Umsetzung (sogenanntes Mangling) eindeutig sein. Die beiden Kennungen „v2.6.30“ und „v2.6.31“ wären beispielsweise unter PXELINUX nicht unterscheidbar, da beide auf denselben DOS-Dateinamen umgesetzt würden.

Der Kernel muss kein Linux-Kernel, sondern kann ein Bootsektor oder eine COMBOOT-Datei sein.

APPEND –

Es wird nichts angehängt. APPEND mit einem Bindestrich als Argument in einem LABEL-Abschnitt kann zum Überschreiben einer globalen APPEND-Option verwendet werden.

LOCALBOOT Typ

Wenn Sie unter PXELINUX LOCALBOOT 0 an Stelle einer KERNEL-Option angeben, bedeutet dies, dass diese bestimmte Kennung aufgerufen und die lokale Festplatte an Stelle eines Kernels gebootet wird.

Argument	Beschreibung
0	Führt einen normalen Bootvorgang aus
4	Führt einen lokalen Bootvorgang mit dem noch im Arbeitsspeicher vorhandenen UNDI-Treiber (Universal Network Driver Interface) aus

Argument	Beschreibung
5	Führt einen lokalen Bootvorgang mit dem gesamten PXE-Stack, einschließlich des UNDI-Treibers aus, der sich im Arbeitsspeicher befindet

Alle anderen Werte sind nicht definiert. Wenn Sie die Werte für die UNDI- oder PXE-Stacks nicht wissen, geben Sie 0 an.

TIMEOUT *Zeitlimit*

Gibt in Einheiten von 1/10 Sekunde an, wie lange die Booteingabeaufforderung angezeigt werden soll, bevor der Bootvorgang automatisch gestartet wird. Das Zeitlimit wird aufgehoben, sobald der Benutzer eine Eingabe über die Tastatur vornimmt, da angenommen wird, dass der Benutzer die Befehlseingabe abschließt. Mit einem Zeitlimit von Null wird das Zeitüberschreitungsoption deaktiviert (dies ist die Vorgabe). Der größtmögliche Wert für das Zeitlimit ist 35996 (etwas weniger als eine Stunde).

PROMPT *flag_val*

Wenn *flag_val* 0 ist, wird die Booteingabeaufforderung nur angezeigt, wenn die Taste Umschalttaste oder Alt gedrückt wird oder die Feststelltaste oder die Taste Rollen gesetzt ist (dies ist die Vorgabe). Wenn *flag_val* 1 ist, wird die Booteingabeaufforderung immer angezeigt.

```
F2 filename
F1 filename
..etc...
F9 filename
F10 filename
```

Zeigt die angegebene Datei auf dem Bildschirm an, wenn an der Booteingabeaufforderung eine Funktionstaste gedrückt wird. Mithilfe dieser Option kann auch die Preboot-Online-Hilfe implementiert werden (für die Kernel-Kommandozeilenoptionen). Aus Gründen der Kompatibilität mit früheren Versionen kann F10 auch als F0 verwendet werden. Beachten Sie, dass derzeit keine Möglichkeit besteht, Dateinamen an F11 und F12 zu binden.

14.3.5 Vorbereiten des Zielsystems für PXE-Boot

Bereiten Sie das System-BIOS für PXE-Boot vor, indem Sie die PXE-Option in die BIOS-Boot-Reihenfolge aufnehmen.

WARNUNG: BIOS-Bootreihenfolge

Die PXE-Option darf im BIOS nicht vor der Boot-Option für die Festplatte stehen. Andernfalls würde dieses System versuchen, sich selbst bei jedem Booten neu zu installieren.

14.3.6 Vorbereiten des Zielsystems für Wake-on-LAN

Wake-on-LAN (WOL) erfordert, dass die entsprechende BIOS-Option vor der Installation aktiviert wird. Außerdem müssen Sie sich die MAC-Adresse des Zielsystems notieren. Diese Daten sind für das Initiieren von Wake-on-LAN erforderlich.

14.3.7 Wake-on-LAN

Mit Wake-on-LAN kann ein Computer über ein spezielles Netzwerkpaket, das die MAC-Adresse des Computers enthält, gestartet werden. Da jeder Computer einen eindeutigen MAC-Bezeichner hat, ist es nicht möglich, dass versehentlich ein falscher Computer gestartet wird.

WICHTIG: Wake-on-LAN über verschiedene Netzwerksegmente

Wenn sich der Steuercomputer nicht im selben Netzwerksegment wie das zu startende Installationsziel befindet, konfigurieren Sie die WOL-Anforderungen entweder so, dass sie als Multicasts verteilt werden, oder steuern Sie einen Computer in diesem Netzwerksegment per entferntem Zugriff so, dass er als Absender dieser Anforderungen agiert.

Benutzer von SUSE Linux Enterprise Server können zur einfachen Konfiguration von Wake-on-LAN ein YaST-Modul namens WOL verwenden. Die Benutzer anderer Betriebssysteme auf Basis von SUSE Linux können ein Kommandozeilenwerkzeug verwenden.

14.3.8 Wake-on-LAN mit YaST

- 1 Melden Sie sich als `root` an.
- 2 Starten Sie *YaST* > *Netzwerkdienste* > *WOL*
- 3 Klicken Sie auf *Hinzufügen* und geben Sie den Hostnamen und die MAC-Adresse des Zielsystems ein.
- 4 Wählen Sie zum Einschalten dieser Maschine den entsprechenden Eintrag und klicken Sie auf *Wake up* (Aufwachen).

14.4 Booten des Zielsystems für die Installation

Abgesehen von der in Abschnitt 14.3.7, „Wake-on-LAN“ (S. 268) und Abschnitt 14.3.3, „Verwenden von PXE Boot“ (S. 262) beschriebenen Vorgehensweise gibt es im Wesentlichen zwei unterschiedliche Möglichkeiten, den Bootvorgang für die Installation anzupassen. Sie können entweder die standardmäßigen Boot-Optionen und Funktionstasten oder die Eingabeaufforderung für die Boot-Optionen im Bootbildschirm für die Installation verwenden, um die Boot-Optionen anzugeben, die der Installations-Kernel für die entsprechende Hardware benötigt.

14.4.1 Standardmäßige Boot-Optionen

Die Boot-Optionen werden unter Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) genauer erläutert. In der Regel wird durch die Auswahl von *Installation* der Bootvorgang für die Installation gestartet.

Verwenden Sie bei Problemen *Installation – ACPI deaktiviert* oder *Installation – Sichere Einstellungen*. Weitere Informationen zu Fehlerbehebung beim Installationsvorgang finden Sie in Abschnitt „Probleme bei der Installation“ (Kapitel 33, *Häufige Probleme und deren Lösung*, ↑ *Verwaltungshandbuch*).

Die Menüleiste unten im Bildschirm enthält einige erweiterte Funktionen, die bei einigen Setups erforderlich sind. Mithilfe der F-Tasten können Sie zusätzliche Optionen angeben, die an die Installationsroutinen weitergegeben werden, ohne dass Sie die detaillierte Syntax dieser Parameter kennen müssen (siehe Abschnitt 14.4.2, „Benutzerdefinierte Boot-Optionen“ (S. 270)). Eine detaillierte Beschreibung der verfügbaren Funktionstasten erhalten Sie unter Abschnitt 6.6, „Der Boot-Bildschirm“ (S. 104).

14.4.2 Benutzerdefinierte Boot-Optionen

Mithilfe geeigneter Boot-Optionen können Sie den Installationsvorgang vereinfachen. Viele Parameter können mit den `linuxrc`-Routinen auch zu einem späteren Zeitpunkt konfiguriert werden, das Verwenden der Boot-Optionen ist jedoch viel einfacher. In einigen automatisierten Setups können die Boot-Optionen über die Datei `initrd` oder eine `info`-Datei bereit gestellt werden.

In der folgenden Tabelle sind alle in diesem Kapitel erwähnten Installationsszenarien mit den erforderlichen Parametern für das Booten sowie die entsprechenden Boot-Optionen aufgeführt. Um eine Boot-Zeichenkette zu erhalten, die an die Installationsroutinen übergeben wird, hängen Sie einfach alle Optionen in der Reihenfolge an, in der sie in dieser Tabelle angezeigt werden. Beispiel (alle in einer Zeile):

```
install=xxx netdevice=xxx hostip=xxx netmask=xxx vnc=xxx vncpassword=xxx
```

Ersetzen Sie alle `xxx`-Werte in dieser Zeichenkette durch die für Ihre Konfiguration geeigneten Werte.

Tabelle 14.1 In diesem Kapitel verwendete Installationsszenarien (Boot-Szenarien)

Installations-szenario	Für den Bootvorgang erforderliche Parameter	Boot-Optionen
Kapitel 6, <i>Installation mit YaST</i> (S. 99)	Keine: Das System bootet automatisch.	Nicht erforderlich
Abschnitt 14.1.1, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Statische Netzwerkkonfiguration“ (S. 238)	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse des Installations-servers • Netzwerkgerät • IP-Adresse • Netzmaske • Gateway • VNC-Aktivierung • VNC-Passwort 	<ul style="list-style-type: none"> • <code>install=(nfs,http,?ftp,smb)://path_to_instmedia</code> • <code>netdevice=some_netdevice</code> (nur erforderlich, wenn mehrere Netzwerkgeräte verfügbar sind) • <code>hostip=some_ip</code> • <code>netmask=some_netmask</code> • <code>gateway=ip_gateway</code> • <code>vnc=1</code> • <code>vncpassword=some_password</code>
Abschnitt 14.1.2, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über VNC – Dynamische Netzwerkkonfiguration“ (S. 240)	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse des Installations-servers • VNC-Aktivierung • VNC-Passwort 	<ul style="list-style-type: none"> • <code>install=(nfs,http,?ftp,smb)://path_to_instmedia</code> • <code>vnc=1</code> • <code>vncpassword=some_password</code>
Abschnitt 14.1.3, „Installation auf entfernten Systemen über VNC – PXE-Boot und	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse des Installations-servers • Adresse des TFTP-Servers • VNC-Aktivierung • VNC-Passwort 	Nicht zutreffend; Prozess wird über PXE und DHCP verwaltet

Installations-szenario	Für den Bootvorgang erforderliche Parameter	Boot-Optionen
Wake-on-LAN“ (S. 241)		
Abschnitt 14.1.4, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Statische Netzwerkkonfiguration“ (S. 243)	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse des Installations-servers • Netzwerkgerät • IP-Adresse • Netzmaske • Gateway • SSH-Aktivierung • SSH-Passwort 	<ul style="list-style-type: none"> • <code>install=(nfs,http,?ftp,smb)://path_to_instmedia</code> • <code>netdevice=some_netdevice</code> (nur erforderlich, wenn mehrere Netzwerkgeräte verfügbar sind) • <code>hostip=some_ip</code> • <code>netmask=some_netmask</code> • <code>gateway=ip_gateway</code> • <code>usessh=1</code> • <code>sshpassword=some_password</code>
Abschnitt 14.1.5, „Einfache Installation mit entferntem Zugriff über SSH – Dynamische Netzwerkkonfiguration“ (S. 244)	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse des Installations-servers • SSH-Aktivierung • SSH-Passwort 	<ul style="list-style-type: none"> • <code>install=(nfs,http,?ftp,smb)://path_to_instmedia</code> • <code>usessh=1</code> • <code>sshpassword=some_password</code>
Abschnitt 14.1.6, „Installation auf entfernten Systemen über SSH – PXE-Boot und Wake-on-LAN“ (S. 246)	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse des Installations-servers • Adresse des TFTP-Servers • SSH-Aktivierung • SSH-Passwort 	Nicht zutreffend; Prozess wird über PXE und DHCP verwaltet

TIPP: Weitere Informationen zu den linuxrc-Boot-Optionen

Weitere Informationen zu den linuxrc-Boot-Optionen für das Booten eines Linux-Systems finden Sie in <http://en.opensuse.org/SDB:Linuxrc>.

14.5 Überwachen des Installationsvorgangs

Es gibt mehrere Möglichkeiten der entfernten Überwachung des Installationsvorgangs. Wenn beim Booten für die Installation die richtigen Boot-Optionen angegeben wurden, kann die Installation und Systemkonfiguration mit VNC oder SSH von einer entfernten Arbeitsstation aus überwacht werden.

14.5.1 VNC-Installation

Mithilfe einer beliebigen VNC-Viewer-Software können Sie die Installation von SUSE Linux Enterprise Server von praktisch jedem Betriebssystem aus entfernt überwachen. In diesem Abschnitt wird das Setup mithilfe einer VNC-Viewer-Anwendung oder eines Webbrowsers beschrieben.

Vorbereiten der VNC-Installation

Um das Installationsziel für eine VNC-Installation vorzubereiten, müssen Sie lediglich die entsprechenden Boot-Optionen beim anfänglichen Bootvorgang für die Installation angeben (siehe Abschnitt 14.4.2, „Benutzerdefinierte Boot-Optionen“ (S. 270)). Das Zielsystem bootet in eine textbasierte Umgebung und wartet darauf, dass ein VNC-Client eine Verbindung zum Installationsprogramm herstellt.

Das Installationsprogramm gibt die IP-Adresse bekannt und zeigt die für die Verbindung zum Installationsprogramm erforderliche Nummer an. Wenn Sie physischen Zugriff auf das Zielsystem haben, werden diese Informationen sofort nach dem Booten des Systems für die Installation zur Verfügung gestellt. Geben Sie diese Daten ein, wenn Sie von der VNC-Client-Software dazu aufgefordert werden, und geben Sie Ihr Passwort ein.

Da sich das Installationsziel über OpenSLP selbst bekannt gibt, können Sie die Adressinformationen des Installationsziels über einen SLP-Browser abrufen, ohne dass Sie physischen Zugriff auf die Installation selbst haben müssen, vorausgesetzt, OpenSLP wird von der Netzwerkkonfiguration und von allen Computern unterstützt:

- 1 Starten Sie KDE und den Webbrowser Konqueror.
- 2 Geben Sie `service://yast.installation.suse` in die Adressleiste ein. Daraufhin wird das Zielsystem als Symbol im Konqueror-Fenster angezeigt. Durch Klicken auf dieses Symbol wird der KDE-VNC-Viewer geöffnet, in dem Sie die Installation ausführen können. Alternativ können Sie die VNC-Viewer-Software auch mit der zur Verfügung gestellten IP-Adresse ausführen und am Ende der IP-Adresse für die Anzeige, in der die Installation ausgeführt wird, `:1` hinzufügen.

Herstellen der Verbindung mit dem Installationsprogramm

Im Wesentlichen gibt es zwei Möglichkeiten, eine Verbindung zu einem VNC-Server (in diesem Beispiel dem Installationsziel) herzustellen. Sie können entweder eine unabhängige VNC-Viewer-Anwendung unter einem beliebigen Betriebssystem starten oder die Verbindung über einen Java-fähigen Webbrowser herstellen.

Mit VNC können Sie die Installation eines Linux-Systems von jedem Betriebssystem, einschließlich anderer Linux-, Windows- oder Mac OS-Betriebssysteme, aus steuern.

Stellen Sie auf einem Linux-Computer sicher, dass das Paket `tightvnc` installiert ist. Installieren Sie auf einem Windows-Computer den Windows-Port dieser Anwendung, der über die Homepage von TightVNC (<http://www.tightvnc.com/download.html>) erhältlich ist.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine Verbindung zu dem auf dem Zielcomputer ausgeführten Installationsprogramm herzustellen:

- 1 Starten Sie den VNC-Viewer.
- 2 Geben Sie die IP-Adresse und die Anzeigenummer des Installationsziels wie vom SLP-Browser oder dem Installationsprogramm selbst zur Verfügung gestellt ein:

ip_address:display_number

Auf dem Desktop wird ein Fenster geöffnet, in dem die YaST-Bildschirme wie bei einer normalen lokalen Installation angezeigt werden.

Wenn Sie die Verbindung zum Installationsprogramm mithilfe eines Webbrowsers herstellen, sind Sie von der VNC-Software bzw. dem zu Grunde liegenden Betriebssystem vollkommen unabhängig. Sie können die Installation des Linux-Systems in einem beliebigen Browser (Firefox, Internet Explorer, Konqueror, Opera usw.) ausführen, solange dieser Java unterstützt.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine VNC-Installation auszuführen:

- 1 Starten Sie Ihren bevorzugten Webbrowser.
- 2 Geben Sie in der Adressleiste Folgendes ein:

```
http://ip_address_of_target:5801
```

- 3 Geben Sie Ihr VNC-Passwort ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Die YaST-Bildschirme werden im Browserfenster wie bei einer normalen lokalen Installation angezeigt.

14.5.2 SSH-Installation

Mithilfe von SSH können Sie die Installation des Linux-Computers unter Verwendung einer beliebigen SSH-Client-Software von einem entfernten Standort aus überwachen.

Vorbereiten der SSH-Installation

Zusätzlich zum Installieren der entsprechenden Softwarepakete (OpenSSH für Linux und PuTTY für Windows) müssen Sie nur die entsprechenden Boot-Optionen übergeben, um SSH für die Installation zu aktivieren. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 14.4.2, „Benutzerdefinierte Boot-Optionen“ (S. 270). OpenSSH wird auf allen SUSE Linux-basierten Betriebssystemen standardmäßig installiert.

Herstellen der Verbindung mit dem Installationsprogramm

1 Rufen Sie die IP-Adresse des Installationsziels ab. Wenn Sie physischen Zugriff auf den Zielcomputer haben, verwenden Sie einfach die IP-Adresse, die von der Installationsroutine nach dem anfänglichen Bootvorgang auf der Konsole angezeigt wird. Verwenden Sie andernfalls die IP-Adresse, die diesem Host in der DHCP-Serverkonfiguration zugewiesen wurde.

2 Geben Sie an der Kommandozeile den folgenden Befehl ein:

```
ssh -X root@  
ip_address_of_target
```

Ersetzen Sie *ip_address_of_target* durch die IP-Adresse des Installationsziels.

3 Wenn Sie zur Eingabe eines Benutzernamens aufgefordert werden, geben Sie `root` ein.

4 Wenn Sie zur Eingabe eines Passworts aufgefordert werden, geben Sie das Passwort ein, das mit der SSH-Boot-Option festgelegt wurde. Wenn Sie sich erfolgreich authentifiziert haben, wird eine Kommandozeilenaufforderung für das Installationsziel angezeigt.

5 Geben Sie `yast` ein, um das Installationsprogramm zu starten. Im aufgerufenen Fenster werden die gängigen YaST-Bildschirme wie in Kapitel 6, *Installation mit YaST* (S. 99) beschrieben angezeigt.

Fortgeschrittene Festplattenkonfiguration

15

Komplexe Systemkonfigurationen erfordern besondere Festplatteneinrichtungen. Alle Partitionierungsaufgaben können mit YaST erledigt werden. Um Gerätenamen mit Blockgeräten zu erhalten, verwenden Sie die Blockgeräte `/dev/disk/by-id` oder `/dev/disk/by-uuid`. Das Logical Volume Management (LVM) ist ein Schema für die Festplattenpartitionierung, das viel flexibler als die physische Partitionierung in Standardkonfigurationen ist. Mit der Snapshot-Funktion können Sie Datensicherungen einfach erstellen. Ein RAID (Redundant Array of Independent Disks) bietet verbesserte Datenintegrität, Leistung und Fehlertoleranz. SUSE Linux Enterprise Server unterstützt außerdem Multipath I/O (Einzelheiten finden Sie unter Kapitel 7, *Managing Multipath I/O for Devices* (↑SLES 11 SP2: Storage Administration Guide)) und bietet auch die Option, iSCSI für ein Netzwerklaufwerk zu nutzen (weitere Informationen zu iSCSI finden Sie unter Kapitel 13, *Mass Storage over IP Networks: iSCSI* (↑SLES 11 SP2: Storage Administration Guide)).

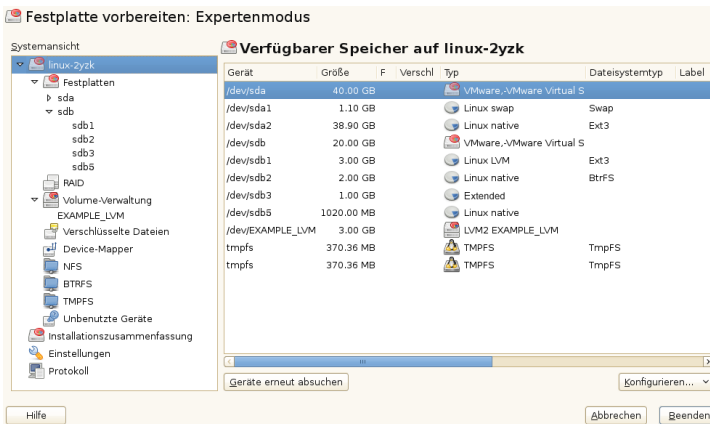
15.1 Verwenden der YaST-Partitionierung

Die in Abbildung 15.1, „Die YaST-Partitionierung“ (S. 278) gezeigte Expertenpartitionierung ermöglicht die manuelle Änderung der Partitionierung einer oder mehrerer Festplatten. Sie können Partitionen hinzufügen, löschen, bearbeiten und deren Größe verändern sowie auf die Soft-RAID und LVM-Konfiguration zugreifen.

WARNUNG: Neupartitionierung des laufenden Systems

Auch wenn es möglich ist, ein laufendes System neu zu partitionieren, ist das Risiko eines Fehlers mit daraus folgendem Datenverlust sehr hoch. Versuchen Sie daher eine Neupartitionierung des installierten Systems möglichst zu vermeiden. Sollte es sich wirklich nicht umgehen lassen, führen Sie zuvor unbedingt eine vollständige Datensicherung durch.

Abbildung 15.1 Die YaST-Partitionierung



TIPP: IBM-System z: Gerätenamen

IBM-System z erkennt ausschließlich DASD- und SCSI-Festplatten. IDE-Festplatten werden nicht unterstützt. Aus diesem Grund werden die Geräte in der Partitionstabelle für das erste erkannte Gerät als `dasda` oder `sda` angezeigt.

Alle bestehenden oder vorgeschlagenen Partitionen auf allen angeschlossenen Festplatten werden in der Liste *Verfügbarer Speicher* im YaST-Dialogfeld *Festplatte vorbereiten: Expertenmodus* angezeigt. Ganze Festplatten werden als Geräte ohne Nummern aufgeführt, beispielsweise als `/dev/sda` (oder `/dev/dasda`). Partitionen werden als Teile dieser Geräte aufgelistet, beispielsweise als `/dev/sda1` (oder `/dev/dasda1`). Größe, Typ, Verschlüsselungsstatus, Dateisystem und Einhängpunkt der Festplatten und ihrer Partitionen werden ebenfalls angezeigt. Der Einhängpunkt gibt an, wo sich die Partition im Linux-Dateisystembaum befindet.

Mehrere funktionale Ansichten sind in der *Systemansicht* im linken Fensterbereich verfügbar. Verwenden Sie die Ansichten, um Informationen zu vorhandenen Speicher-konfigurationen zu erhalten oder um Funktionen wie RAID, Volume-Verwaltung, Dateien verschlüsseln zu konfigurieren oder Dateisysteme mit zusätzlichen Funktionen wie BTRFS, NFS oder TMPFS anzuzeigen.

Wenn Sie das Experten-Dialogfeld während der Installation ausführen, wird auch sämtlicher freier Speicherplatz aufgeführt und automatisch ausgewählt. Um weiteren Speicherplatz für SUSE® Linux Enterprise Server zur Verfügung zu stellen, müssen Sie den benötigten Speicherplatz von unten nach oben in der Liste freigeben (Sie beginnen mit der letzten Partition der Festplatte und enden mit der ersten). Wenn Sie beispielsweise über drei Partitionen verfügen, können Sie nicht die zweite ausschließlich für SUSE Linux Enterprise Server und die dritte und erste für andere Betriebssysteme verwenden.

15.1.1 Partitionstypen

TIPP: IBM-System z: Festplatten

Auf den IBM-System z-Plattformen unterstützt SUSE Linux Enterprise Server SCSI-Festplatten sowie DASD-Partitionen (Direct Access Storage Devices). Während sich SCSI-Datenträger wie unten beschrieben partitionieren lassen, sind für DASDs maximal drei Partitionseinträge in den entsprechenden Partitionstabellen möglich.

Jede Festplatte verfügt über eine Partitionierungstabelle mit Platz für vier Einträge. Jeder Eintrag in der Partitionstabelle steht für eine primäre oder für eine erweiterte Partition. Es ist jedoch nur ein Eintrag für eine erweiterte Partition zulässig.

Eine primäre Partition besteht aus einem kontinuierlichen Bereich von Zylindern (physikalischen Festplattenbereichen), die einem bestimmten Betriebssystem zugewiesen sind. Mit primären Partitionen wären Sie auf vier Partitionen pro Festplatte beschränkt, da die Partitionstabelle nicht mehr Platz bietet. Aus diesem Grund werden erweiterte Partitionen verwendet. Erweiterte Partitionen sind ebenfalls kontinuierliche Bereiche von Festplattenzylindern, können jedoch in mehrere *logische Partitionen* unterteilt werden. Für logische Partitionen sind keine Einträge in der Partitionstabelle erforderlich. Eine erweiterte Partition kann auch als Container für logische Partitionen bezeichnet werden.

Wenn Sie mehr als vier Partitionen benötigen, erstellen Sie als vierte Partition (oder früher) eine erweiterte Partition. Diese erweiterte Partition sollte den gesamten verbleibenden freien Zylinderbereich umfassen. Erstellen Sie dann mehrere logische Partitionen innerhalb der erweiterten Partition. Die maximale Anzahl der logischen Partitionen beläuft sich auf 63, unabhängig vom Festplattentyp. Dabei spielt es keine Rolle, welche Arten von Partitionen für Linux verwendet werden. Sowohl primäre als auch logische Partitionen funktionieren normal.

TIPP: GPT-Partitionstabelle

Wenn Sie mehr als 4 primäre Partitionen auf einer Festplatte erstellen müssen, müssen Sie den Partitionstyp GPT verwenden. Dieser Typ hebt die Einschränkung für die Anzahl der primären Partitionen auf und unterstützt auch Partitionen, die über 2 TB groß sind.

Führen Sie zur Verwendung von GPT den YaST-Partitioner aus, klicken Sie in der *Systemansicht* auf den Namen der entsprechenden Festplatte und wählen Sie *Erweitert > Erstellen einer neuen Partitionstabelle > GPT* aus.

15.1.2 Erstellen von Partitionen

Zum Erstellen einer ganz neuen Partition wählen Sie *Festplatten* und dann eine Festplatte mit freiem Speicherplatz aus. Die tatsächliche Modifikation kann im Karteireiter *Partitionen* erfolgen:

- 1 Wählen Sie *Hinzufügen* aus und geben Sie den Partitionstyp (primär oder erweitert) an. Sie können bis zu vier primäre Partitionen oder bis zu drei primäre Partitionen und eine erweiterte Partition erstellen. Innerhalb der erweiterten Partition können Sie mehrere logische Partitionen erstellen (siehe Abschnitt 15.1.1, „Partitionstypen“ (S. 279)).
- 2 Geben Sie die Größe der neuen Partition an. Sie können auswählen, dass der gesamte freie Speicherplatz belegt werden soll oder eine Größe eingeben.
- 3 Wählen Sie das zu verwendende Dateisystem und einen Einhängepunkt aus. YaST schlägt für jede erstellte Partition einen Einhängepunkt vor. Für eine andere Einhängemethode, z. B. Einhängen nach Label, wählen Sie *Fstab-Optionen*. Weitere Informationen zu den unterstützten Dateisystemen finden Sie unter *Storage Administration Guide*.

- 4 Geben Sie, falls erforderlich, zusätzliche Dateisystemoptionen an. Dies ist zum Beispiel für persistente Dateinamen erforderlich. Weitere Informationen zu den verfügbaren Optionen finden Sie in Abschnitt 15.1.3, „Bearbeiten einer Partition“ (S. 281).
- 5 Klicken Sie auf *Fertig stellen*, um die Partitionierungseinrichtung zu übernehmen und das Partitionierungsmodul zu verlassen.

Wenn Sie die Partition bei der Installation angelegt haben, wird wieder das Fenster mit der Installationsübersicht angezeigt.

15.1.3 Bearbeiten einer Partition

Wenn Sie eine neue Partition erstellen oder eine bestehende Partition bearbeiten, können verschiedene Parameter festgelegt werden. Bei neuen Partitionen reichen die von YaST festgelegten Standardparameter normalerweise aus und müssen nicht geändert werden. Gehen Sie wie folgt vor, um Ihre Partitionseinstellungen manuell zu bearbeiten:

- 1 Wählen Sie die Partition aus.
- 2 Klicken Sie auf *Bearbeiten*, um die Partition zu bearbeiten und die Parameter festzulegen:

Dateisystem-ID

Auch wenn Sie die Partitionen zu diesem Zeitpunkt nicht formatieren möchten, weisen Sie eine Dateisystem-ID zu, um sicherzustellen, dass sie richtig registriert wird. Übliche Werte sind *Linux*, *Linux Swap*, *Linux LVM* und *Linux RAID*.

Dateisystem

Klicken Sie zum Ändern des Partitionsdateisystems auf *Partition formatieren* und wählen Sie den Dateisystemtyp in der Liste *Dateisystem* aus.

SUSE Linux Enterprise Server unterstützt verschiedene Dateisystemtypen. BtrFS ist aufgrund seiner erweiterten Funktionen das bevorzugte Linux-Dateisystem. Es unterstützt das Copy-on-Write-Verfahren, das Erstellen von Snapshots, Multi-Device-Spanning, Subvolumes und weitere nützliche Techniken. ReiserFS, JFS, XFS und Ext3 sind Journaling-Dateisysteme. Mit diesen Dateisystemen kann das System nach einem Systemabsturz schnell wiederhergestellt werden, da die Schreibvorgänge während des Vorgangs protokolliert werden. Ext2 ist

kein Journaling-Dateisystem, eignet sich aber für kleinere Partitionen, da für die Verwaltung nicht viel Speicherplatz benötigt wird.

ANMERKUNG: Unterstützung für ext4-Dateisystem

Da sich BtrFS als effizienter und skalierbarer erwiesen hat als Ext4, unterstützt SUSE Linux Enterprise Server SP2 lediglich den Lesezugriff auf Ext4-Partitionen. Es ist jedoch weiterhin möglich, in einem Schreib-/Lesemodus auf Ext4-Partitionen zuzugreifen – hierzu müssen Sie das Paket `ext4-writeable` installieren. Beachten Sie, dass dieser Vorgang nicht unterstützt wird und sich negativ auf den Kernel auswirkt.

Swap ist ein Sonderformat, das die Verwendung der Partition als virtuellen Arbeitsspeicher ermöglicht. Bei einer manuellen Partitionierung müssen Sie eine Swap-Partition mit mindestens 256 MB erstellen. Sollte der Swap-Speicher nicht ausreichen, empfiehlt es sich statt einer Erhöhung des Swap-Speichers, dem System mehr Arbeitsspeicher hinzuzufügen.

WARNUNG: Ändern des Dateisystems

Wenn Sie das Dateisystem ändern und Partitionen neu formatieren, werden alle Daten der Partition unwiederbringlich gelöscht.

Weitere Informationen zu den verschiedenen Dateisystemen finden Sie unter *Storage Administration Guide*.

Verschlüsseln von Geräten

Wenn Sie die Verschlüsselung aktivieren, werden alle Daten in verschlüsselter Form geschrieben. Dies erhöht zwar die Sicherheit sensibler Daten, die Systemgeschwindigkeit wird jedoch reduziert, da die Verschlüsselung einige Zeit in Anspruch nimmt. Weitere Informationen zur Verschlüsselung der Dateisysteme finden Sie in Kapitel 11, *Encrypting Partitions and Files* (↑*Security Guide*).

Einhängepunkt

Geben Sie das Verzeichnis an, in dem die Partition im Dateisystembaum eingehängt werden soll. Treffen Sie eine Auswahl aus den YaST-Vorschlägen oder geben Sie einen beliebigen anderen Namen ein.

Fstab-Optionen

Legen verschiedene Parameter in der globalen Systemverwaltungsdatei (`/etc/fstab`) fest. In der Regel reichen die Standardeinstellungen für die meisten Konfigurationen aus. Sie können beispielsweise die Dateisystemkennung von einem Gerätenamen in eine Volume-Bezeichnung ändern. In Volume-Bezeichnungen können Sie alle Zeichen mit Ausnahme von `/` und dem Leerzeichen verwenden.

Für persistente Gerätenamen verwenden Sie die Einhängeoption *Geräte-ID*, *UUID* oder *LABEL*. In SUSE Linux Enterprise Server sind persistente Gerätenamen standardmäßig aktiviert.

ANMERKUNG: IBM System z: Einhängen nach Pfad

Da das Einhängen nach ID auf IBM System z Probleme verursacht, wenn Platte-zu-Platte-Kopien zum Klonen benutzt werden, werden Geräte standardmäßig nach Pfad in `/etc/fstab` auf IBM System z eingehängt.

Wenn Sie die Partition lieber über ihre Bezeichnung einhängen möchten, müssen Sie diese als Texteintrag in der *Volume-Bezeichnung* angeben. Sie könnten beispielsweise das Partitions-Label `HOME` für eine Partition verwenden, die in `/home` eingehängt werden soll.

Wenn Sie für das Dateisystem Quotas verwenden möchten, verwenden Sie die Einhängeoption *Quota-Unterstützung aktivieren*. Diese Konfiguration ist erforderlich, bevor Sie in der *Benutzerverwaltung* von YaST Quotas für Benutzer festlegen. Weitere Informationen zur Konfiguration von Benutzerquotas finden Sie unter Abschnitt 12.3.5, „Verwalten von Quoten“ (S. 219).

3 Wählen Sie *Beenden*, um die Änderungen zu speichern.

ANMERKUNG: Anpassen der Größe von Dateisystemen

Die Größe eines bestehenden Dateisystems können Sie ändern, indem Sie die Partition auswählen und *Größe ändern* verwenden. Beachten Sie, dass die Größe von eingehängten Partitionen nicht verändert werden kann. Um die Größe von Partitionen zu ändern, hängen Sie die entsprechende Partition aus, bevor Sie den Partitionierer ausführen.

15.1.4 Optionen für Experten

Nach Auswahl eines Festplattengeräts (wie *sda*) im Bereich *Systemansicht* können Sie im unteren rechten Bereich im Fenster *Festplatte vorbereiten: Expertenmodus* auf das Menü *Experte...* zugreifen. Im Menü stehen folgende Kommandos zur Verfügung:

Erstellen einer neuen Partitionstabelle

Mithilfe dieser Option können Sie eine neue Partitionstabelle am ausgewählten Gerät erstellen.

WARNUNG: Erstellen einer neuen Partitionstabelle

Durch Erstellen einer neuen Partitionstabelle auf einem Gerät werden alle Partitionen und deren Daten unwiederbringlich von diesem Gerät entfernt.

Diesen Datenträger klonen

Mit dieser Option können Sie das Layout einer Gerätepartition ohne den Inhalt auf andere verfügbare Datenträger klonen.

15.1.5 Erweiterte Optionen

Nach Auswahl des Hostnamens des Rechners (obere Ebene des Baums in der *Systemansicht*) können Sie unten rechts im Fenster *Festplatte vorbereiten: Expertenmodus* auf das Menü *Konfigurieren...* zugreifen. Im Menü stehen folgende Kommandos zur Verfügung:

Konfigurieren von iSCSI

Für den Zugriff auf SCSI über IP-Block-Geräte müssen Sie zunächst iSCSI konfigurieren. Dadurch erhalten Sie weitere verfügbare Geräte in der Hauptpartitionsliste.

Konfigurieren von Multipath

Durch Auswahl dieser Option können Sie die Multipath-Optimierung an den unterstützten Massenspeichergeräten konfigurieren.

15.1.6 Weitere Partitionierungstipps

Im folgenden Abschnitt finden Sie einige Hinweise und Tipps für die Partitionierung, die Ihnen bei der Einrichtung Ihres Systems helfen, die richtigen Entscheidungen zu treffen.

TIPP: Anzahl der Zylinder

Einige Partitionierungstools beginnen bei der Nummerierung der Zylinder mit 0 andere mit 1. Die Zylinderzahl berechnet sich immer aus der Differenz zwischen der letzten und der ersten Zylinder Nummer plus eins.

Verwenden von Swap

Mittels Swap wird der verfügbare physikalische Arbeitsspeicher erweitert. Ihnen steht dadurch über das physische RAM hinaus mehr Arbeitsspeicher zur Verfügung. Die Arbeitsspeicherverwaltungssysteme der Kernels vor Version 2.4.10 benötigten Swap als Sicherheitszugabe. Wenn Ihr Swap zu dieser Zeit nicht zweimal so groß war wie Ihr RAM, kam es zu erheblichen Leistungseinbußen. Diese Einschränkungen gibt es nicht mehr.

Linux verwendet eine Seite namens „Kürzlich verwendet“ (LRU) zur Auswahl von Seiten, die eventuell vom Arbeitsspeicher auf die Festplatte verschoben werden. Den aktiven Anwendungen steht dadurch mehr Arbeitsspeicher zur Verfügung und das Zwischenspeichern läuft reibungsloser ab.

Wenn eine Anwendung versucht, den maximal zulässigen Arbeitsspeicher zu belegen, können Probleme mit Swap auftreten. Wir sollten uns hierzu drei der wichtigsten Szenarien näher ansehen:

System ohne Swap

Die Anwendung kann den maximal zulässigen Arbeitsspeicher auslasten. Der gesamte Cache-Speicher wird freigegeben, wodurch sich alle anderen Anwendungen verlangsamen. Nach einigen Minuten wird der „Out-of-Memory-Killer“ des Kernels aktiviert und der Vorgang wird beendet.

System mit mittelgroßem Swap (128 MB – 512 MB)

Zunächst verlangsamt sich das System wie ein System ohne Swap. Sobald das gesamte physikalische RAM aufgebraucht ist, wird auch auf den Swap-Speicher

zurückgegriffen. An diesem Punkt wird das System sehr langsam; die Fernausführung von Kommandos wird unmöglich. Je nach Geschwindigkeit der Festplatten, die den Swap-Speicher stellen, verbleibt das System etwa 10 bis 15 Minuten in diesem Zustand, bevor das Problem vom „Out of Memory-Killer“ des Kerns endgültig behoben wird. Beachten Sie, dass Sie eine bestimmte Swap-Größe benötigen, wenn der Computer einen „Suspend to Disk“ ausführen soll. In diesem Fall sollte der Swap-Speicher groß genug sein, um die benötigten Daten vom Arbeitsspeicher (512 MB – 1 GB) aufnehmen zu können.

System mit großem Swap (mehrere GB)

In einem solchen Fall sollte besser keine Anwendung ausgeführt werden, die völlig außer Rand und Band gerät und den Swap-Speicher grenzenlos nutzt. Wenn Sie eine derartige Anwendung ausführen, nimmt die Wiederherstellung des Systems mehrere Stunden in Anspruch. Sehr wahrscheinlich treten in diesem Fall bei anderen Prozessen Zeitüberschreitungen und Fehler auf, wodurch das System in einem undefinierten Zustand zurückbleibt, selbst wenn der fehlerhafte Prozess abgebrochen wird. Starten Sie in diesem Fall den Computer von Anfang an neu und versuchen Sie, das System wieder zum Laufen zu bringen. Sehr viel Swap-Speicher ist nur dann sinnvoll, wenn Sie eine Anwendung verwenden, die diese Menge an Swap tatsächlich benötigt. Solche Anwendungen (wie Datenbanken oder Bildbearbeitungsprogramme) verfügen häufig über eine Option, mit der sie den benötigten Festplattenspeicher direkt abrufen können. Die Verwendung dieser Option ist auf jeden Fall einem übergroßen Swap-Speicher vorzuziehen.

Falls Ihre Anwendungen nicht außer Kontrolle geraten, aber dennoch nach einiger Zeit mehr Swap erforderlich ist, können Sie den Swap-Speicher auch online erweitern. Wenn Sie eine Partition als Swap-Speicher vorbereitet haben, fügen Sie diese Partition einfach mit Hilfe von YaST hinzu. Falls Sie auf keine Swap-Partition zurückgreifen können, können Sie den Swap-Speicher auch durch eine Swap-Datei erweitern. Swap-Dateien sind im Allgemeinen langsamer als Partitionen, aber verglichen mit physischem RAM sind beide extrem langsam, sodass der eigentliche Unterschied unerheblich ist.

Prozedur 15.1 *Manuelles Hinzufügen einer Swap-Datei*

So fügen Sie dem laufenden System eine Swap-Datei hinzu:

- 1 Erstellen Sie auf Ihrem System eine leere Datei. Um beispielsweise eine Swap-Datei für 128 MB Swap-Speicher unter `/var/lib/swap/swapfile` hinzuzufügen, geben Sie folgende Kommandos ein:

```
mkdir -p /var/lib/swap
dd if=/dev/zero of=/var/lib/swap/swapfile bs=1M count=128
```

2 Initialisieren Sie die Swap-Datei mit folgendem Kommando:

```
mkswap /var/lib/swap/swapfile
```

3 Aktivieren Sie den Swap-Speicher mit folgendem Kommando:

```
swapon /var/lib/swap/swapfile
```

Zum Deaktivieren der Swap-Datei verwenden Sie folgendes Kommando:

```
swapoff /var/lib/swap/swapfile
```

4 Zum Überprüfen des aktuell verfügbaren Swap-Speichers verwenden Sie folgendes Kommando:

```
cat /proc/swaps
```

Bislang handelt es sich hier lediglich um einen temporären Swap-Speicher. Nach dem nächsten Reboot wird er nicht mehr verwendet.

5 Wenn Sie die Swap-Datei permanent aktivieren möchten, fügen Sie `/etc/fstab` folgende Zeile hinzu:

```
/var/lib/swap/swapfile swap swap defaults 0 0
```

15.1.7 Partitionierung und LVM

Greifen Sie über das Menü *Festplatte vorbereiten: Expertenmodus* auf die LVM-Konfiguration zu, indem Sie im Fenster *Systemansicht* auf das Element *Volume-Verwaltung* klicken. Wenn auf Ihrem System jedoch bereits eine aktive LVM-Konfiguration vorhanden ist, wird sie automatisch bei der Eingabe der ersten LVM-Konfiguration einer Sitzung aktiviert. In diesem Fall kann keine der Festplatten, die eine Partition enthalten (die zu einer aktivierten Volume-Gruppe gehört) neu partitioniert werden. Der Linux-Kernel kann die geänderte Partitionstabelle einer Festplatte nicht erneut lesen, wenn eine der Partitionen auf dieser Festplatte verwendet wird. Wenn bereits eine funktionierende LVM-Konfiguration auf Ihrem System vorhanden ist, sollte eine physische Neupartitionierung nicht erforderlich sein. Ändern Sie stattdessen die Konfiguration des logischen Volumes.

Am Anfang der physischen Volumes (PVs) werden Informationen zum Volume auf die Partition geschrieben. Um eine solche Partition für andere Zwecke, die nichts mit LVM zu tun haben, wiederzuverwenden, sollten Sie den Anfang dieses Volumes löschen. Bei der VG `system` und dem PV `/dev/sda2` beispielsweise ist dies über den Befehl `ddif=/dev/zero of=/dev/sda2 bs=512 count=1` möglich.

WARNUNG: Dateisystem zum Booten

Das zum Booten verwendete Dateisystem (das Root-Dateisystem oder `/boot`) darf nicht auf einem logischen LVM-Volume gespeichert werden. Speichern Sie es stattdessen auf einer normalen physischen Partition.

Weitere Informationen über LVM finden Sie bei *Storage Administration Guide*.

15.2 LVM-Konfiguration

Dieser Abschnitt beschreibt kurz die Prinzipien hinter dem Logical Volume Manager (LVM) sowie dessen Mehrzweckfunktionen. In Abschnitt 15.2.2, „LVM-Konfiguration mit YaST“ (S. 290) wird erläutert, wie LVM mit YaST eingerichtet wird.

WARNUNG

Der Einsatz von LVM ist manchmal mit einem höheren Risiko (etwa des Datenverlusts) verbunden. Risiken umfassen auch Anwendungsausfälle, Stromausfälle und fehlerhafte Befehle. Speichern Sie Ihre Daten, bevor Sie LVM implementieren oder Volumes neu konfigurieren. Arbeiten Sie nie ohne Backup.

15.2.1 Der Logical Volume Manager

Der LVM ermöglicht eine flexible Verteilung von Festplattenspeicher über mehrere Dateisysteme. Er wurde entwickelt, da gelegentlich die Segmentierung des Festplattenspeichers geändert werden muss, nachdem die erste Partitionierung abgeschlossen wurde. Da es schwierig ist, Partitionen in einem laufenden System zu ändern, bietet LVM einen virtuellen Pool (Volume-Gruppe, kurz: VG) an Speicherplatz, aus dem bei Bedarf logische Volumes (LVs) erzeugt werden können. Das Betriebssystem greift dann auf diese logischen Volumes statt auf physische Partitionen zu. Volume-Gruppen können sich über mehr als eine Festplatte erstrecken, wobei mehrere Festplatten oder

Teile davon eine einzige VG bilden können. Auf diese Weise bietet LVM eine Art Abstraktion vom physischen Festplattenplatz, der eine viel einfachere und sicherere Möglichkeit zur Änderung der Aufteilung ermöglicht als die physische Umpartitionierung. Hintergrundinformationen zum physischen Partitionieren erhalten Sie in Abschnitt 15.1.1, „Partitionstypen“ (S. 279) und Abschnitt 15.1, „Verwenden der YaST-Partitionierung“ (S. 277).

Abbildung 15.2 *Physische Partitionierung versus LVM*

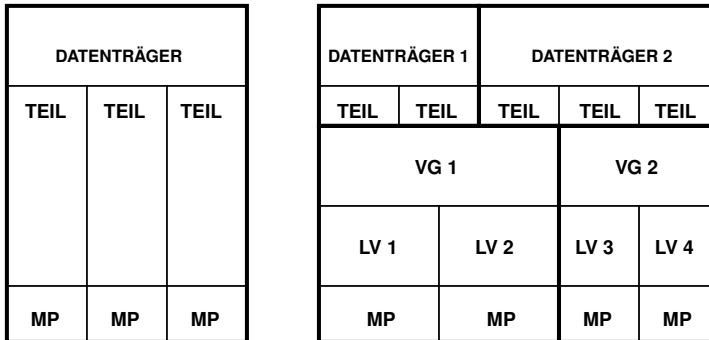


Abbildung 15.2, „Physische Partitionierung versus LVM“ (S. 289) stellt die physische Partitionierung (links) der LVM-Segmentierung (rechts) gegenüber. Auf der linken Seite wurde eine einzelne Festplatte in drei physische Partitionen (PART) aufgeteilt, von denen jede einen Einhängepunkt (MP) hat, auf den das Betriebssystem zugreifen kann. Auf der rechten Seite wurden zwei Festplatten in zwei bzw. drei physische Partitionen aufgeteilt. Es wurden zwei LVM-Volume-Gruppen (VG 1 und VG 2) angelegt. VG 1 enthält zwei Partitionen von DISK 1 und eine von DISK 2. VG 2 enthält die restlichen zwei Partitionen von DISK 2. In LVM werden die in einer Volume-Gruppe zusammengefassten physischen Festplattenpartitionen als physische Volumes (PVs) bezeichnet. Innerhalb der Volume-Gruppen sind vier LVs (LV 1 bis LV 4) definiert. Sie können vom Betriebssystem über die verknüpften Einhängepunkte verwendet werden. Die Grenzen zwischen verschiedenen LVs müssen sich nicht mit den Partitions-grenzen decken. Dies wird in diesem Beispiel durch die Grenze zwischen LV 1 und LV 2 veranschaulicht.

LVM-Funktionen:

- Mehrere Festplatten/Partitionen können zu einem großen logischen Volume zusammengefügt werden.

- Neigt sich bei einem LV (z. B. `/usr`) der freie Platz dem Ende zu, können Sie dieses bei geeigneter Konfiguration vergrößern.
- Mit dem LVM können Sie im laufenden System Festplatten oder LVs hinzufügen. Jedoch erfordert dies Hot-Swap-fähige Hardware.
- Es ist möglich, einen „Striping-Modus“ zu aktivieren, der den Datenstrom eines LVs über mehrere PVs verteilt. Wenn sich diese PVs auf unterschiedlichen Platten befinden, wird die Schreib- und Leseleistung verbessert, wie mit RAID 0.
- Die Snapshot-Funktion ermöglicht vor allem bei Servern konsistente Backups des laufenden Systems.

Mit diesen Funktionen ist LVM jederzeit bereit für stark ausgelastete Heim-PCs oder kleine Server. LVM eignet sich gut für Benutzer mit wachsendem Datenbestand (wie im Fall von Datenbanken, Musikarchiven oder Benutzerverzeichnissen). Dann ist es möglich, Dateisysteme zu haben, die größer sind als eine physische Festplatte. Ein weiterer Vorteil des LVM ist die Möglichkeit, bis zu 256 LVs anlegen zu können. Jedoch unterscheidet sich die Arbeit mit LVM von der Arbeit mit konventionellen Partitionen. Anleitungen und weiterführende Informationen zur Konfiguration des LVM finden Sie im offiziellen LVM-Howto unter <http://tldp.org/HOWTO/LVM-HOWTO/>.

Ab Kernel Version 2.6 steht Ihnen LVM in der Version 2 zur Verfügung. Er ist rückwärtskompatibel zum bisherigen LVM und kann alte Volume-Gruppen weiter verwalten. Wenn Sie neue Volume-Gruppen anlegen, müssen Sie entscheiden, ob Sie das neue Format oder die rückwärtskompatible Version verwenden möchten. LVM 2 benötigt keine Kernel-Patches mehr. Er verwendet die in Kernel 2.6 integrierte Gerätezuordnung. Dieser Kernel unterstützt nur LVM, Version 2. In diesem Abschnitt wird LVM gleichbedeutend mit LVM, Version 2 verwendet.

15.2.2 LVM-Konfiguration mit YaST

Die YaST LVM-Konfiguration kann vom YaST Expert Partitioner (siehe Abschnitt 15.1, „Verwenden der YaST-Partitionierung“ (S. 277)) unter *Volume-Verwaltung* im Bereich *Systemansicht* aus erreicht werden. Mit dem Expertenmodus des Partitionierungsmoduls können Sie vorhandene Partitionen bearbeiten und löschen sowie neue Partitionen erstellen, die mit LVM verwendet werden sollen. Als erste Aufgabe müssen PVs erstellt werden, die Platz für eine Volume-Gruppe bieten:

- 1 Wählen Sie unter *Festplatten* eine Festplatte aus.
- 2 Wechseln Sie in den Karteireiter *Partitionen*.
- 3 Klicken Sie auf *Hinzufügen* und geben Sie die gewünschte Größe des PV auf dieser Platte ein.
- 4 Verwenden Sie *Do not Format Partition* (Partition nicht formatieren) und ändern Sie die *Dateisystem-ID* in *0x8E Linux LVM*. Hängen Sie diese Partition nicht ein.
- 5 Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis alle gewünschten physischen Volumes auf den verfügbaren Platten definiert sind.

Erstellen von Volume-Gruppen

Wenn auf Ihrem System keine Volume-Gruppe existiert, müssen Sie eine hinzufügen (siehe Abbildung 15.3, „Anlegen einer Volume-Gruppe“ (S. 292)). Sie können zusätzliche Gruppen erstellen, indem Sie auf *Volume-Verwaltung* im Bereich *Systemansicht* und anschließend auf *Volume-Gruppe hinzufügen* klicken. Eine einzige Volume-Gruppe genügt in der Regel.

- 1 Geben Sie einen Namen für die VG ein, z. B. *System*.
- 2 Wählen Sie die gewünschte *Größe (Physical Extent Size)*. Dieser Wert definiert die Größe eines physischen Blocks in der Volume-Gruppe. Der gesamte Plattenplatz in einer Volume-Gruppe wird in Blöcken dieser Größe verwaltet.
- 3 Fügen Sie der VG die vorbereiteten PVs hinzu, indem Sie das Gerät auswählen und auf *Hinzufügen* klicken. Die Auswahl mehrerer Geräte ist möglich, wenn Sie die Strg-Taste gedrückt halten, während Sie auf die gewünschten Geräte klicken.
- 4 Wählen Sie *Beenden*, um die VG für weitere Konfigurationsschritte bereitzustellen.

Abbildung 15.3 Anlegen einer Volume-Gruppe

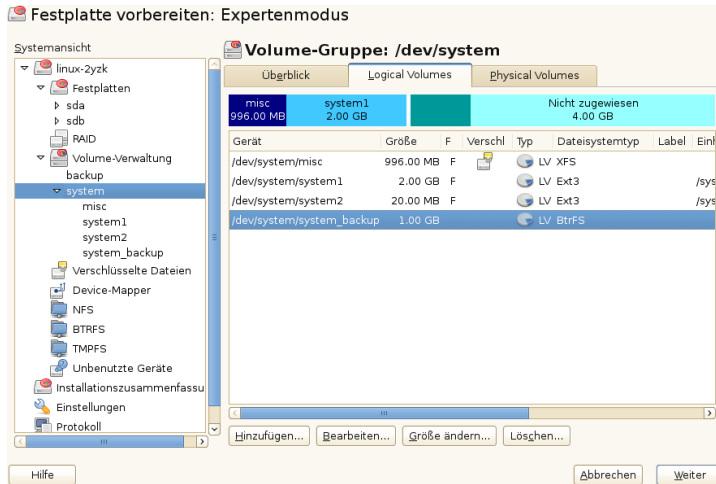


Wenn mehrere Volume-Gruppen definiert sind und PVs hinzugefügt oder entfernt werden sollen, wählen Sie die Volume-Gruppe in der Liste *Volume-Verwaltung* aus und klicken Sie auf *Größe ändern*. Im folgenden Fenster können Sie der ausgewählten Volume-Gruppe PVs hinzufügen oder sie daraus entfernen.

Konfigurieren von logischen Volumes

Nachdem die Volume-Gruppe mit PVs gefüllt ist, definieren Sie im nächsten Dialogfeld die LVs, die das Betriebssystem verwenden soll. Wählen Sie die aktuelle Volume-Gruppe aus und wechseln Sie zum Karteireiter *Logische Volumes*. Sie können nach Bedarf LVs mithilfe der entsprechenden Schaltflächen *Hinzufügen*, *Bearbeiten*, ihre *Größe ändern* und sie *Löschen*, bis der Platz in der Volume-Gruppe verbraucht ist. Weisen Sie jeder Volume-Gruppe mindestens ein LV zu.

Abbildung 15.4 Verwaltung der logischen Volumes



Klicken Sie auf *Hinzufügen* und führen Sie die Anweisungen im Assistenten-ähnlichen Pop-up-Fenster aus, das geöffnet wird:

1. Geben Sie den Namen des LV ein. Für eine Partition, die auf `/home` eingehängt werden soll, kann ein selbsterklärender Name wie `HOME` verwendet werden.
2. Wählen Sie die Größe und Anzahl der Stripes für das LV. Wenn Sie nur ein PV haben, ist es nicht sinnvoll, mehrere Stripes auszuwählen.
3. Wählen Sie das Dateisystem, das auf dem LV und auf dem Einhängepunkt verwendet werden soll.

Durch die Verwendung von Stripes ist es möglich, den Datenstrom im LV auf mehrere PVs aufzuteilen (Striping). Das Striping eines Volumes kann nur über unterschiedliche PVs erfolgen, von denen jedes mindestens den Speicherplatz des Volumes besitzt. Die maximale Anzahl der Stripes entspricht der Anzahl der PVs, wobei Stripe „1“ für „no striping“ (kein Striping) steht. Das Striping ist nur mit PVs sinnvoll, die sich auf unterschiedlichen Festplatten befinden. Andernfalls verschlechtert sich die Leistung.

WARNUNG: Striping

YaST kann in Bezug auf Striping die Richtigkeit Ihrer Einträge nicht überprüfen. Fehler an dieser Stelle können erst festgestellt werden, wenn LVM auf der Festplatte in Betrieb genommen wird.

Falls Sie auf Ihrem System LVM bereits konfiguriert haben, können Sie auch die vorhandenen logischen Volumes verwenden. Bevor Sie fortfahren, weisen Sie diesen LVs passende Einhängpunkte zu. Klicken Sie auf *Fertig stellen*, um in den YaST Expert Partitioner zurückzukehren und Ihre Arbeit dort abzuschließen.

15.3 Soft-RAID-Konfiguration

Der Sinn eines RAID (Redundant Array of Independent Disks) ist es, mehrere Festplattenpartitionen in einer großen *virtuellen* Festplatte zusammenzufassen, um die Leistung und/oder die Datensicherheit zu optimieren. Die meisten RAID-Controller verwenden das SCSI-Protokoll, da es eine größere Anzahl von Festplatten effektiver als das IDE-Protokoll ansprechen kann. Er eignet sich auch besser zur parallelen Kommandoverarbeitung. Es gibt einige RAID-Controller, die IDE- oder SATA-Festplatten unterstützen. Soft RAID bietet die Vorteile von RAID-Systemen ohne die zusätzlichen Kosten für hardwareseitige RAID-Controller. Dies geht allerdings zu Lasten von Prozessorzeit und Arbeitsspeicher, weshalb Soft RAID für Hochleistungssysteme nicht wirklich geeignet ist.

Mit SUSE® Linux Enterprise Server können Sie verschiedene Festplatten in einem Soft RAID-System kombinieren. RAID bietet verschiedene Strategien für das Kombinieren mehrerer Festplatten in einem RAID-System, von der jede andere Ziele, Vorteile und Merkmale aufweist. Diese Variationen werden im Allgemeinen als *RAID-Level* bezeichnet.

Es gibt folgende gängige RAID-Level:

RAID 0

Dieser Level verbessert die Leistung des Datenzugriffs, indem er die einzelnen Dateiblöcke über mehrere Festplattenlaufwerke verteilt. Im Grunde ist dies gar kein RAID, da es keine Datensicherung gibt, doch die Bezeichnung *RAID 0* hat sich für diese Art von System eingebürgert. Bei RAID 0 werden mindestens zwei Festplatten zusammengefasst. Die Leistung wurde zwar verbessert, aber wenn auch

nur eine der Festplatten ausfällt, ist das RAID-System zerstört und Ihre Daten sind verloren.

RAID 1

Dieser Level bietet eine ausreichende Sicherheit für Ihre Daten, weil sie 1:1 auf eine andere Festplatte kopiert werden. Dies wird als *Festplattenspiegelung* bezeichnet. Ist eine Festplatte zerstört, steht eine Kopie des Inhalts auf einer anderen zur Verfügung. Solange noch eine Festplatte intakt ist, können alle anderen fehlerhaft sein, ohne dass Daten verloren gehen. Wenn der Schaden jedoch nicht erkannt wird, können die beschädigten Daten auf die unbeschädigte Festplatte gespiegelt werden. Dadurch können die Daten ebenfalls verloren gehen. Verglichen mit dem Zugriff auf einzelne Festplatten (10 bis 20% langsamer) wird die Schreibgeschwindigkeit beim Kopiervorgang beeinträchtigt, doch der Lesezugriff ist erheblich schneller im Vergleich zu normalen physischen Festplatten. Der Grund besteht darin, dass die doppelten Daten parallel abgesucht werden können. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass Level 1 fast eine doppelt so schnelle Leseübertragungsrate und nahezu dieselbe Schreibübertragungsrate wie einzelne Festplatten bietet.

RAID 5

RAID 5 ist ein optimierter Kompromiss aus Level 0 und Level 1, was Leistung und Redundanz betrifft. Der nutzbare Festplattenplatz entspricht der Anzahl der eingesetzten Festplatten minus einer. Die Daten werden genau wie bei RAID 0 auf der Festplatte verteilt. *Paritätsblocks*, die auf einer Partition erstellt wurden, sind aus Sicherheitsgründen vorhanden. Diese werden mit XOR miteinander verknüpft, sodass sich beim Ausfall einer Partition durch den dazugehörigen Paritätsblock der Inhalt rekonstruieren lässt. Bei RAID 5 ist zu beachten, dass nicht mehrere Festplatten gleichzeitig ausfallen dürfen. Wenn eine Festplatte ausfällt, muss sie schnellstmöglich ausgetauscht werden, da sonst Datenverlust droht.

RAID 6

RAID 6 stellt hinsichtlich Zuverlässigkeit eine weitere Steigerung des RAID-Systems dar. Auf diesem Level kann das Array selbst nach einem Ausfall von zwei Festplatten noch rekonstruiert werden. Für ein RAID 6-Array werden mindestens vier Festplatten benötigt. Allerdings benötigt diese Konfiguration als Software-RAID sehr viel CPU-Zeit und Arbeitsspeicher.

RAID 10 (RAID 1+0)

Diese RAID-Implementierung kombiniert Funktionen von RAID 0 und RAID 1: die Daten werden zuerst in separaten Festplatten-Arrays gespiegelt, die in ein neues Array vom Typ RAID 0 eingefügt sind. In jedem RAID 1-Subarray kann

eine Festplatte ohne Datenverlust ausfallen. RAID 10 wird für Datenbankanwendungen verwendet, bei denen eine hohe Last zu erwarten ist.

Weitere RAID-Level

Es wurden noch weitere RAID-Level entwickelt (RAID 2, RAID 3, RAID 4, RAIDn, RAID 10, RAID 0+1, RAID 30, RAID 50 usw.), wobei einige von diesen proprietäre Implementierungen verschiedener Hardwarehersteller sind. Diese Level sind nicht sehr weit verbreitet und werden aus diesem Grund hier nicht näher erläutert.

15.3.1 Soft-RAID-Konfiguration mit YaST

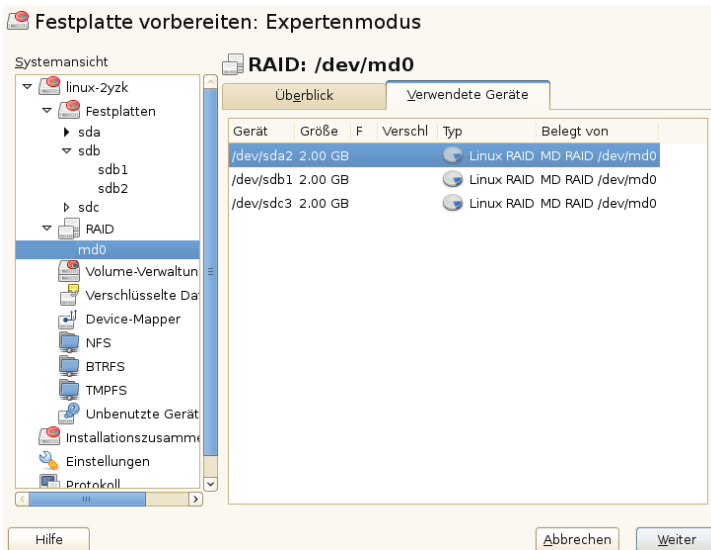
Zur YaST-RAID-Konfiguration gelangen Sie über den YaST-Expertenmodus des Partitionierungsmoduls, der in Abschnitt 15.1, „Verwenden der YaST-Partitionierung“ (S. 277) beschrieben ist. Mit diesem Partitionierungswerkzeug können Sie vorhandene Partitionen bearbeiten und löschen sowie neue Partitionen erstellen, die mit Soft-RAID verwendet werden sollen:

- 1 Wählen Sie unter *Festplatten* eine Festplatte aus.
- 2 Wechseln Sie in den Karteireiter *Partitionen*.
- 3 Klicken Sie auf *Hinzufügen* und geben Sie die gewünschte Größe der RAID-Partition auf dieser Platte ein.
- 4 Verwenden Sie *Partition nicht formatieren* und ändern Sie die *Dateisystem-ID* in *0xFD Linux RAID*. Hängen Sie diese Partition nicht ein.
- 5 Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis alle gewünschten physischen Volumes auf den verfügbaren Platten definiert sind.

Für RAID 0 und RAID 1 sind mindestens zwei Partitionen erforderlich, für RAID 1 in der Regel exakt zwei. Für RAID 5 sind mindestens drei Partitionen erforderlich. Es empfiehlt sich, nur Partitionen derselben Größe zu verwenden. Die RAID-Partitionen sollten sich auf verschiedenen Festplatten befinden, um das Risiko eines Datenverlusts gering zu halten, falls eine (RAID 1 und 5) defekt ist, und die Leistung von RAID 0 zu optimieren. Nachdem alle gewünschten Partitionen für RAID erstellt sind, klicken Sie auf *RAID > RAID hinzufügen*, um mit der RAID-Konfiguration zu beginnen.

Wählen Sie im nächsten Dialogfeld zwischen RAID-Level 0, 1, 5, 6 oder 10. Wählen Sie dann alle Partitionen mit dem Typ „Linux RAID“ oder „Linux native“ aus, die das RAID-System benutzen soll. Swap- oder DOS-Partitionen werden nicht angezeigt.

Abbildung 15.5 RAID-Partitionen



Um dem ausgewählten RAID-Volume eine zuvor nicht zugewiesene Partition zuzuweisen, klicken Sie zuerst auf die Partition und anschließend auf *Hinzufügen*. Weisen Sie alle für RAID reservierten Partitionen zu. Anderenfalls bleibt der Speicherplatz in den Partitionen unbenutzt. Klicken Sie nach dem Zuweisen aller Partitionen auf *Weiter*, um die verfügbaren *RAID-Optionen* auszuwählen.

Legen Sie in diesem letzten Schritt das zu verwendende Dateisystem sowie die Verschlüsselung und den Einhängepunkt für das RAID-Volume fest. Wenn Sie die Konfiguration mit *Verlassen* abgeschlossen haben, sind im Expertenmodus des Partitionierungsmoduls das Gerät `/dev/md0` und andere Geräte mit *RAID* gekennzeichnet.

15.3.2 Fehlersuche

Prüfen Sie die Datei `/proc/mdstat`, um festzustellen, ob eine RAID-Partition beschädigt ist. Grundsätzliche Vorgehensweise bei einem Systemfehler ist es, Ihr Linux-System herunterzufahren und die defekte Festplatte durch eine neue, gleichartig parti-

tionierte Platte zu ersetzen. Starten Sie das System anschließend neu und geben Sie den Befehl `mdadm /dev/mdX --add /dev/sdX` ein. Ersetzen Sie „X“ durch die entsprechende Geräte-ID. Damit wird die neue Festplatte automatisch in das RAID-System integriert und vollautomatisch rekonstruiert.

Beachten Sie, dass Sie zwar bei einem Neuaufbau auf alle Daten zugreifen können, jedoch bis zum vollständigen RAID-Neuaufbau einige Probleme in der Leistung auftreten können.

15.3.3 Weiterführende Informationen

Weitere Informationen sowie eine Anleitung zur Konfiguration von Soft-RAID finden Sie in den angegebenen HOWTO-Dokumenten unter:

- `/usr/share/doc/packages/mdadm/Software-RAID.HOWTO.html`
- <http://raid.wiki.kernel.org>

Linux-RAID-Mailinglisten sind beispielsweise unter folgender URL verfügbar:

<http://marc.info/?l=linux-raid>.

Abonnementverwaltung

Jeder Computer, auf dem SUSE Linux Enterprise Server 11 oder SUSE Linux Enterprise Desktop 11 ausgeführt wird, kann so konfiguriert werden, dass er sich auf dem lokalen Subscription Management Tool-Server registriert, um Software-Aktualisierungen herunterzuladen, anstatt direkt mit dem Novell Customer Center- und dem NU-Server zu kommunizieren. Für den Einsatz eines SMT-Servers zur Clientregistrierung und als lokale Aktualisierungsquelle müssen Sie zunächst den SMT-Server in Ihrem Netzwerk konfigurieren. Die SMT-Serversoftware wird als Add-On für SUSE Linux Enterprise Server verteilt; ihre Konfiguration wird im *Subscription Management Tool Guide* beschrieben. Es müssen keinerlei Add-Ons auf den Clients installiert werden, die zur Registrierung auf einem SMT-Server konfiguriert werden.

Zur Registrierung eines Clients auf einem SMT-Server müssen Sie den Client mit der URL des Servers ausstatten. Da Client und Server während der Registrierung über das HTTPS-Protokoll kommunizieren, müssen Sie auch sicherstellen, dass das Zertifikat des Servers für den Client verbürgt ist. Falls Ihr SMT-Server auf die Verwendung des Standardserverzertifikats eingestellt ist, steht das CA-Zertifikat auf dem SMT-Server über das HTTP-Protokoll unter `http://FQDN/smt.crt` zur Verfügung. In diesem Fall müssen Sie sich nicht um das Zertifikat kümmern: Der Registrierungsvorgang lädt das CA-Zertifikat automatisch von dort herunter, sofern keine andere Konfiguration festgelegt wurde. Sie müssen einen Pfad zum CA-Zertifikat des Servers eingeben, wenn das Zertifikat von einer externen Zertifizierungsstelle ausgestellt wurde.

ANMERKUNG: Registrierung in der Subdomäne *.novell.com

Wenn Sie versuchen, sich bei einer *.novell.com-Subdomäne zu registrieren, wird das Zertifikat (aus Sicherheitsgründen) nicht während der Registrierung

heruntergeladen und es erfolgt keine Verarbeitung mit Zertifikaten. Verwenden Sie in solchen Fällen einen anderen Domännennamen oder eine normale IP-Adresse.

Es bestehen mehrere Möglichkeiten, diese Information bereitzustellen und den Client-computer für die Verwendung von SMT zu konfigurieren. Die erste Möglichkeit ist die Bereitstellung der erforderlichen Information über Kernel-Parameter beim Booten. Die zweite Möglichkeit ist die Konfigurierung von Clients mithilfe eines AutoYaST-Profiles. Mit Subscription Management Tool wird auch das Skript `clientSetup4SMT.sh` verteilt, das auf einem Client ausgeführt werden kann, damit er sich bei einem angegebenen SMT-Server registriert. Diese Möglichkeiten werden in den folgenden Abschnitten beschrieben:

16.1 Verwenden von Kernel-Parametern zum Zugriff auf einen SMT-Server

Jeder Client kann zur Verwendung von SMT konfiguriert werden, indem beim Computerstart die folgenden Kernel-Parameter bereitgestellt werden: `regurl` und `regcert`. Der erste Parameter ist obligatorisch, der zweite optional.

`regurl`

URL des SMT-Servers. Die URL muss folgendes Format aufweisen:

`https://FQDN/center/regsvc/`, wobei *FQDN* der vollständig qualifizierte Hostname des SMT-Server ist. Er muss identisch mit dem FQDN des Serverzertifikats auf dem SMT-Server sein. Beispiel:

```
regurl=https://smt.example.com/center/regsvc/
```

`regcert`

Standort des SMT-Serverzertifikats. Geben Sie eine der folgenden Optionen an:

URL

Remotestandort (`http`, `https` oder `ftp`), von dem das Zertifikat heruntergeladen werden kann. Beispiel:

```
regcert=http://smt.example.com/smt.crt
```

Diskette

Legt einen Standort auf einer Diskette fest. Die Diskette muss zum Zeitpunkt des Bootens eingelegt sein. (Sie werden nicht zum Einlegen aufgefordert, wenn sie fehlt.) Der Wert muss mit der Zeichenfolge `floppy` beginnen, gefolgt vom Pfad zum Zertifikat. Beispiel:

```
regcert=floppy/smt/smt-ca.crt
```

Lokaler Pfad

Absoluter Pfad zum Zertifikat auf dem lokalen Rechner. Beispiel:

```
regcert=/data/inst/smt/smt-ca.crt
```

Interaktiv

Verwenden Sie `ask` während der Installation zum Öffnen eines Pop-up-Menüs, in dem Sie den Pfad zum Zertifikat angeben können. Verwenden Sie diese Option nicht bei AutoYaST. Beispiel:

```
regcert=ask
```

Zertifikatsinstallation deaktivieren

Verwenden Sie `fertig`, wenn das Zertifikat durch ein Add-on-Produkt installiert wird, oder wenn Sie ein Zertifikat verwenden, das durch eine offizielle Zertifizierungsstelle ausgestellt wurde. Beispiel:

```
regcert=done
```

WARNUNG: Achten Sie auf Eingabefehler

Achten Sie darauf, dass Sie richtige Werte eingeben. Wenn `regurl` nicht richtig angegeben wurde, schlägt die Registrierung der Aktualisierungsquelle fehl.

Wenn ein falscher Wert für `regcert` eingegeben wurde, werden Sie zum Eingeben eines lokalen Pfads zum Zertifikat aufgefordert. Wenn `regcert` nicht festgelegt ist, wird standardmäßig `http://FQDN/smt.crt` mit FQDN als Name des SMT-Servers verwendet.

WARNUNG: Ändern des SMT-Serverzertifikats

Wenn der SMT-Server ein neues Zertifikat von einer neuen und nicht verbürgten Zertifizierungsstelle erhält, müssen die Clients die neue CA-Zertifikatdatei

abrufen. Dies erfolgt automatisch beim Registrierungsvorgang, aber nur, wenn bei der Installation eine URL zum Abrufen des Zertifikats verwendet wurde oder wenn der Parameter `regcert` weggelassen wurde und daher die Standard-URL benutzt wird. Wenn das Zertifikat unter Verwendung einer anderen Methode geladen wurde (z. B. Diskette oder lokaler Pfad), wird das CA-Zertifikat nicht aktualisiert.

16.2 Konfigurieren von Clients mit dem AutoYaST-Profil

Clients können zur Registrierung bei SMT-Server über das AutoYaST-Profil konfiguriert werden. Allgemeine Informationen zum Erstellen von AutoYaST-Profilen und Vorbereiten der automatischen Installation finden Sie unter Kapitel 21, *Automatisierte Installation* (S. 339). In diesem Abschnitt wird nur die SMT-spezifische Konfiguration beschrieben.

So konfigurieren Sie SMT-spezifische Daten mithilfe von AutoYaST:

- 1 Starten Sie YaST als `root` und wählen Sie *Verschiedenes > Automatische Installation*, um das grafische AutoYaST-Frontend zu starten.

Sie können das grafische AutoYaST-Frontend mit `yast2 autoyast` von einer Kommandozeile aus starten.

- 2 Öffnen Sie ein bestehendes Profil über *Datei > Öffnen*, erstellen Sie ein Profil auf der Basis der Konfiguration des aktuellen Systems über *Werkzeuge > Referenzprofil erstellen* oder beginnen Sie einfach mit einem leeren Profil.
- 3 Wählen Sie *Support > Novell Customer Center-Konfiguration*. Eine Übersicht der aktuellen Konfiguration wird angezeigt.
- 4 Klicken Sie auf *Bearbeiten*.
- 5 Wählen Sie zur automatischen Registrierung während der Installation *Produktregistrierung ausführen*. Mit *Hardware-Profil* und *Optionale Informationen* können Sie Informationen von Ihrem System einschließen.

- 6 Legen Sie die URL des *SMT-Servers* und optional den Speicherort des *SMT-Zertifikats* fest. Die möglichen Werte sind dieselben wie für die Kernel-Parameter `regurl` und `regcert` (siehe Abschnitt 16.1, „Verwenden von Kernel-Parametern zum Zugriff auf einen SMT-Server“ (S. 300)). Einzige Ausnahme dabei: Der Wert `ask` für `regcert` funktioniert nicht in AutoYaST, da er eine Benutzerinteraktion verlangt. Wenn Sie ihn verwenden, wird der Registrierungsvorgang übersprungen.
- 7 Führen Sie jegliche weitere Konfiguration durch, die für die bereitzustellenden Systeme erforderlich ist.
- 8 Wählen Sie *Datei > Speichern unter* und geben Sie einen Dateinamen für das Profil ein, z. B. `autoinst.xml`.

16.3 Konfigurieren von Clients mit dem Skript `clientSetup4SMT.sh`

Das Skript `/usr/share/doc/packages/smt/clientSetup4SMT.sh` wird mit SMT zur Verfügung gestellt. Mithilfe dieses Skripts können Sie einen Clientcomputer für die Verwendung eines SMT-Servers konfigurieren oder seine Konfiguration so ändern, dass er einen anderen SMT-Server verwendet.

So konfigurieren Sie einen Clientcomputer mithilfe des Skripts `clientSetup4SMT.sh` für die Verwendung von SMT:

- 1 Kopieren Sie das Skript `/usr/share/doc/packages/smt/clientSetup4SMT.sh` von Ihrem SMT-Server auf den Clientcomputer.
- 2 Führen Sie das Skript als `root` auf dem Clientcomputer aus. Das Skript kann auf zwei Arten ausgeführt werden: Bei der ersten Möglichkeit folgt die Registrierungs-URL auf den Skriptnamen: `./clientSetup4SMT.sh registrierungs_URL`, z. B. `./clientSetup4SMT.sh https://smt.example.com/center/regsvc`. Bei der zweiten Möglichkeit folgt die Option `--host` und anschließend der Hostname des SMT-Servers auf den Skriptnamen: `./clientSetup4SMT.sh --host server_hostname`, z. B. `./clientSetup4SMT.sh --host smt.example.com`.

- 3 Das Skript lädt das CA-Zertifikat des Servers herunter. Akzeptieren Sie es, indem Sie `y` drücken.
- 4 Das Skript führt alle erforderlichen Änderungen am Client durch. Jedoch erfolgt die eigentliche Registrierung nicht durch das Skript.
- 5 Führen Sie die Registrierung mithilfe von `suse_register` oder des Moduls `yast2 inst_suse_register` auf dem Client durch.

16.4 Registrieren von Clients auf der SMT-Testumgebung

Um einen Client so zu konfigurieren, dass er sich bei der Testumgebung anstelle der Produktionsumgebung registriert, ändern Sie `/etc/suseRegister.conf` auf dem Clientcomputer, indem Sie Folgendes festlegen:

```
register = command=register&testenv=1
```

Weitere Informationen über den Einsatz von SMT in einer Testumgebung finden Sie im *Subscription Management Tool Guide*.

Teil II. Image-Erstellung und Anlegen von Produkten

KIWI

KIWI ist ein System zur Erstellung von Betriebssystem-Images. Ein Image ist ein Verzeichnis mit einer Datei, die das Betriebssystem, seine Anwendungen und Konfigurationen, die Dateisystemstruktur des Betriebssystems, mögliche zusätzliche Metadaten und (abhängig vom Image-Typ) auch Plattengeometrie und Partitionstabellendaten enthält. Mit KIWI können Sie LiveCDs und LiveDVDs, USB-Sticks, virtuelle Festplatten, um vollständig virtuelle Systeme wie VMware einzuspielen, XEN-Images zur Paravirtualisierung in einem Hypervisor und eine PXE-Umgebung für den Start über das Netzwerk erstellen.

17.1 Voraussetzungen für KIWI

Zum Erstellen von Images mithilfe von KIWI müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Stellen Sie ausreichend Speicherplatz für den Vorgang zur Verfügung.
2. KIWI ist in mehrere Pakete gegliedert, die für verschiedene Image-Typen vorgesehen sind. In jedem Fall benötigen Sie das Basispaket `kiwi`. Abhängig vom Ziel-Image brauchen Sie die folgenden Pakete:

Image-Typ	Paketname
Installationsmedien	<code>kiwi-desc-oemboot</code>

Image-Typ	Paketname
Virtualisierung	<code>kiwi-desc-xenboot</code>
USB-Sticks	<code>kiwi-desc-usbboot</code>
Network Client	<code>kiwi-desc-netboot</code>

3. Installieren Sie das Paket `kiwi-doc`. Sie können anhand einiger Beispielkonfigurationen eine Vorstellung von der Struktur und dem Inhalt gewinnen.
4. Machen Sie sich mit der KIWI-Konfigurationsdatei und ihrer Struktur vertraut. Sie basiert auf einem RELAX NG-Schema und ist im `kiwi`-Paket unter `/usr/share/doc/packages/kiwi/kiwi.html` dokumentiert. Sie brauchen dieses Dokument, wenn Sie die Konfigurationsdatei von Grund auf neu erstellen oder wenn Sie Elemente oder Attribute einfügen.

17.2 Erläuterung des Erstellungsvorgangs von KIWI

Der Erstellungsvorgang von KIWI besteht aus drei Schritten:

1. **Physische Erweiterung (Vorbereitung)** Diese Stufe bereitet den Inhalt Ihres neuen Dateisystems vor. Während dieses Schrittes wird das `root`-Verzeichnis angelegt, Sie bestimmen, welche Pakete auf Ihrem Image installiert und welche Benutzerkonfigurationsdateien eingeschlossen werden.
2. **Logische Erweiterung (Erstellung)** Diese Stufe setzt einen erfolgreichen Vorbereitungsschritt voraus. Der Schritt der logischen Erweiterung erstellt das Betriebssystem-Image auf der Basis des ersten Schrittes.
3. **Bereitstellung** Das resultierende Image kann mit verschiedenen Methoden bereitgestellt werden, etwa auf Festplatte installiert oder durch ein Virtualisierungssystem ausgeführt (VMware, Qemu, VirtualBox).

17.3 Image-Beschreibung

KIWI benötigt eine Image-Beschreibung, um einen Image-Typ zu erstellen. Die Image-Beschreibung ist ein Verzeichnis, das mindestens eine Datei `config.xml` oder alternativ mit der Erweiterung `*.kiwi` enthält.

17.3.1 Inhalt der Image-Beschreibung

Die folgende Tabelle enthält zusätzliche optionale Informationen. Die meisten Informationen sind jedoch für die spätere Funktionalität des Betriebssystems obligatorisch:

Tabelle 17.1 *Zusätzliche Dateien und Verzeichnisse zur Image-Beschreibung*

Datei/Verzeichnis	Beschreibung
<code>config/</code>	Optionales Unterverzeichnis. Enthält Bash-Skripten, die nach der Installation aller Image-Pakete ausgeführt werden.
<code>config.sh</code>	Optionales Konfigurationsskript während der Erstellung der physischen Erweiterung
<code>config.xml</code>	Konfigurationsdatei für jede Image-Beschreibung, erläutert in Abschnitt 17.3.2 (S. 310)
<code>config-cdroot.tgz</code>	Archiv, nur für ISO-Images verwendet
<code>config-cdroot.sh</code>	Manipuliert extrahierte Daten aus <code>config-cdroot.tgz</code> .
<code>config-yast-autoyast.xml</code>	Von AutoYaST erstellte Konfigurationsdatei
<code>config-yast-firstboot.xml</code>	Konfigurationsdatei zur Steuerung des YaST Firstboot-Service

Datei/Verzeichnis	Beschreibung
<code>images.sh</code>	Optionales Konfigurationsskript bei der Erstellung des Vorbereitungsschritts
<code>Root/</code>	Enthält andere Verzeichnisse, besondere Dateien und Skripten, die <i>nach</i> der Installation aller Image-Pakete geändert werden.

17.3.2 Die Datei `config.xml`

Sämtliche Informationen über eine Image-Beschreibung werden in einer zentralen XML-Konfigurationsdatei mit dem Namen `config.xml` gespeichert. Bei jeder Ausführung von KIWI wird `config.xml` anhand eines RELAX NG-Schemas überprüft. (Für weitere Informationen über diese Schemasprache siehe <http://www.relaxng.org>). Daher wird empfohlen, einen angemessenen XML-Editor mit RELAX NG-Unterstützung zu verwenden oder die Dokumentation über das Schema in der HTML-Datei `/usr/share/doc/packages/kiwi/schema/kiwi.xsd.html` zu verwenden.

Die Konfigurationsdatei besteht aus mehreren Teilen:

- Beschreibung zum Verfasser, Kontaktdaten und eine kurze Erläuterung,
- erforderliche Voreinstellungsoption für die Stufe der logischen Erweiterung,
- Informationen über die Benutzer, deren Namen, deren Home-Verzeichnisse und deren Passwörter,
- Links zu Repositories,
- eine Liste aller Pakete, die für den definierten Image-Typ verwendet werden,
- sowie andere, weniger wichtige Informationen, die Sie in der obigen HTML-Datei der RELAX NG-Schemadokumentation nachschlagen können.

Das folgende Beispiel zeigt ein Gerüst der Datei:

Beispiel 17.1 KIWI-Konfigurationsdatei

```
<image schemeversion="2.0" name="..."> ❶
  <description type="system"> ❷
    <author>...</author>
    <contact>...</contact>
    <specification>...</specification>
  </description>
  <preferences> ❸
    <type primary="true" boot="..." flags="...">iso</type>
    <type boot="..." filesystem="ext3" format="vmdk">vmx</type>
    <type boot="..." filesystem="ext3">xen</type>
    <type boot="..." filesystem="squashfs" flags="unified">oem</type>
    <version>2.7.0</version>
    <size unit="M">780</size>
    <packagemanager>zypper</packagemanager>
    <rpm-check-signatures>False</rpm-check-signatures>
    <rpm-force>False</rpm-force>
    <locale>en_US.UTF-8</locale>
    <oem-swap>no</oem-swap>
    <oem-boot-title>USB</oem-boot-title>
  </preferences>
  <users group="users"> ❹
    <user name="root" pwd="" home="/root"/>
  </users>
  <repository type="rpm-md"> ❺
    <source path="/home/rpmdir"/>
  </repository>
  <packages type="image" patternPackageType="onlyRequired"> ❻
    <package name="yast2-live-installer"/>
    <package name="pam"/>
    <!-- List of packages reduced -->
  </packages>
```

- ❶ Das Wurzelement jeder KIWI-Konfigurationsdatei. Jede Datei benötigt die Versionsnummer. Ein optionales `kiwirevision`-Attribut kann verwendet werden, um eine SVN-Revision von KIWI anzugeben.
- ❷ Enthält eine obligatorische Beschreibung mit Informationen über den Ersteller dieser Image-Beschreibungen, seiner Kontaktadresse und einer kurzen Erläuterung.
- ❸ Enthält obligatorische Voreinstellungen mit Informationen über die Version dieses Image, den verwendeten Paketmanager, die unterstützten Image-Typen und andere Einstellungen.
- ❹ Das optionale `users`-Element enthält eine Liste aller Benutzer, die dem Image hinzugefügt wurden. Das `user`-Element enthält den Namen, den Pfad zu seinem Home-Verzeichnis, Passwort und die Shell.
- ❺ Enthält eine obligatorische Liste der Repositories, die der Paketmanager verwendet.

- ⑥ Enthält eine obligatorische Liste der Pakete, die im Image eingeschlossen sind.

Weitere Details über die Konfigurationsdatei werden in der obigen HTML-Datei gezeigt.

17.4 Erstellen von Appliances mit KIWI

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie mithilfe von KIWI Appliances erstellen. Eine Appliance ist ein speziell gestaltetes Betriebssystem für eine bestimmte Aufgabe. Sie können beispielsweise eine Appliance mit Fokus auf Büroprogramme erstellen.

17.4.1 Erstellen einer lokalen Installationsquelle

Alle Beispiele in den `kiwi-doc`-Paketen benötigen eine gültige Installationsquelle, um ein Image zu erstellen. Gewöhnlich erhalten die Beispiele eine Verbindung zu einer Netzwerkquelle. Je höher die Netzwerkbandbreite ist, um so schneller erfolgt die Image-Erstellung. Wenn Sie über kein schnelles Netzwerk verfügen oder es nicht verwenden möchten, erstellen Sie eine lokale Installationsquelle. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

- 1 Holen Sie Ihre Installations-DVD.
- 2 Öffnen Sie eine Shell und melden Sie sich als `root` an.
- 3 Legen Sie ein Verzeichnis für Ihr lokales Installationsverzeichnis an. Die Beispiele verwenden gewöhnlich den Pfad `/image/CDs/full-VERSION-ARCH`. Ersetzen Sie die Platzhalter `VERSION` und `ARCH` durch ihren jeweiligen Wert.
- 4 Hängen Sie das Medium ein. Ersetzen Sie den Platzhalter `DRIVE` durch das entsprechende Gerät (gewöhnlich `dvd`, `cdrom` usw.):

```
mount -o loop /dev/DRIVE /mnt
```

- 5 Kopieren Sie sämtlichen Inhalt des Mediums in das Installationsverzeichnis.

```
cp -a /mnt/* /images/CDs/full-VERSION-ARCH
```

Zur Verwendung der lokalen Installationsquelle müssen Sie diese einfach im Element `repository` aktivieren:

```
<repository type="...">
  <!-- Remove the comment markers in the next line -->
  <!-- <source path="/image/CDs/full-VERSION-ARCH" -->
  <source path="opensuse://openSUSE:11.0/standard"/>
</repository>
```

17.4.2 Erstellen eines Image

Ein Image ist ein virtuelles Disk-Image, das alle Partitionen, Bootloader-Informationen und Pakete wie auf einer realen Festplatte enthält. So erstellen Sie ein ISO-Image:

- 1 Installieren Sie die Pakete `kiwi` und `kiwi-doc` und lösen Sie etwaige Abhängigkeiten auf.
- 2 Öffnen Sie eine Shell und melden Sie sich als `root` an.
- 3 Kopieren Sie das Verzeichnis `/usr/share/doc/packages/kiwi/examples/suse-11.0/suse-oem-preload` in Ihr aktuelles Verzeichnis.
- 4 Öffnen Sie die Datei `config.xml` und suchen Sie das Element `repository`. Wenn Sie eine lokale Installation verwenden möchten, erhalten Sie unter Abschnitt 17.4.1 (S. 312) weitere Informationen.
- 5 Führen Sie KIWI mit dem folgenden Kommando aus, um die erste Stufe („physische Erweiterung“) vorzubereiten:

```
kiwi --prepare suse-oem-preload --root oem
```

- 6 Erstellen Sie das ISO-Image:

```
kiwi --create oem --type iso --destdir /tmp/myoem
```

17.4.3 Erstellen eines Preload-Image mit NFS

So erstellen Sie ein Image mit NFS-Funktionen:

- 1 Öffnen Sie eine Shell und melden Sie sich als `root` an.

- 2 Kopieren Sie das Verzeichnis `/usr/share/doc/packages/kiwi/examples/suse-11.1/suse-oem-preload` in Ihr aktuelles Verzeichnis.
- 3 Öffnen Sie die Datei `suse-oem-preload/config.xml` und suchen Sie das Element `packages` mit dem Attribut `type=„image“`.
- 4 Fügen Sie die folgende Zeile zwischen `<packages type=„image“>` und `</packages>` ein und speichern Sie die Datei:

```
<package name="nfs-client"/>
```
- 5 Erstellen Sie das Image neu, wie unter Schritt 5 (S. 313) beschrieben.

17.5 Weiterführende Informationen

Weitere Informationen über KIWI finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- <http://developer.berlios.de/projects/kiwi> – Homepage von KIWI
- <file:///usr/share/doc/packages/kiwi/kiwi.pdf> – Extensive description about the KIWI Image System (Ausführliche Beschreibung des KIWI-Image-Systems)

Erstellen von Add-On-Produkten mithilfe von Add-on Creator

18

Ein Add-On ist ein speziell entwickeltes Medium, gewöhnlich auf CD oder DVD, zur Erweiterung Ihres Produkts. Der Add-on Creator wurde zur Unterstützung unserer Kunden und Partner entwickelt und vereinfacht die Distribution von Software anderer Hersteller für alle SUSE-Produkte.

18.1 Erstellen von Images

So erstellen Sie eine Add-On-CD:

- 1 Starten Sie YaST und öffnen Sie das *Programm zur Erstellung von Add-Ons*. Ein Fenster wird geöffnet.
- 2 Wenn Sie dieses Modul noch nie ausgeführt haben, klicken Sie auf *Add-On von vorne erstellen*, um zu beginnen. Falls Sie bereits ein Add-On erstellt haben, zeigt das Fenster eine Liste aller erstellten Add-Ons. Klicken Sie auf *Hinzufügen*, um zu beginnen.
- 3 Geben Sie den Produktnamen und die Version Ihres Add-Ons ein und geben Sie einige weitere Optionen an:
 - Wählen Sie das erforderliche Produkt aus, auf dem es basiert.

- Wählen Sie den Pfad zu zusätzlichen Add-On-Paketen aus. Sie benötigen dies, wenn weitere RPM-Pakete erforderlich sind, die Ihr Basisprodukt nicht enthält (dieser Schritt ist optional).
 - Wählen Sie den Pfad mit den erforderlichen Produktpaketen aus (dieser Schritt ist optional).
- 4 Korrigieren Sie die Produktdefinition und geben Sie einen Herstellernamen ein. Deaktivieren Sie *Nur erforderliche Schlüsselwörter anzeigen*, um weitere Schlüsselwörter anzuzeigen.
 - 5 Ändern Sie die Paketbeschreibungen. Verwenden Sie *Sprache hinzufügen*, um eine neue Sprache einzufügen und übersetzte Beschreibungen hinzuzufügen (dieser Schritt ist optional).
 - 6 Fügen Sie neue Schemata hinzu. Mithilfe von Schemata können Sie Ihre RPM-Pakete gruppieren. Verwenden Sie *Neu*, um einen neuen Schemanamen hinzuzufügen, und ändern Sie die entsprechenden Attribute in der folgenden Liste (dieser Schritt ist optional).
 - 7 Ändern Sie die Ausgabe-Einstellungen. Geben Sie einen Pfad zu Ihrem Ausgabeverzeichnis ein und ändern Sie den Namen des ISO-Image (das Ändern des Namens des ISO-Image ist optional). Zusätzlich können Sie weitere Funktionen ändern:
 - Verwenden Sie *Workflow konfigurieren...*, um Dateien zur Anpassung Ihres Produkt-Workflows einzugeben.
 - Verwenden Sie *Optionale Dateien...*, um Ihrem Add-On-Produkt Dateien hinzuzufügen. Der erste Teil lässt sich zum Einfügen von Informationen über das Add-On in der Datei `info.txt` einfügen. Verwenden Sie die Lizenzdateien, um ein Fenster mit den Schaltflächen *Akzeptieren* und *Ablehnen* vor dem Beginn der Installation anzuzeigen. Weitere Dateien können im Abschnitt README hinzugefügt werden.

Im zweiten Teil können COPYRIGHT- und COPYING-Dateien in zahlreichen Sprachen gespeichert werden.

- 8 Signieren Sie Ihr Add-On-Produkt mit Ihrem GPG-Schlüssel. Durch Signieren Ihres Produkts mit Ihrem GPG-Schlüssel belegen Sie den Ursprung Ihres Produkts. Wenn Sie über keinen Schlüssel verfügen, erstellen Sie zuerst einen und geben Sie dann zweimal den entsprechenden Passwortsatz ein.
- 9 Prüfen Sie Ihr Produkt in der Übersicht und fahren Sie dann mit *Beenden* fort.
- 10 Wählen Sie die Schaltfläche *Erstellen*, um den Vorgang zu starten. *Beenden* schließt das Fenster.

18.2 Add-On-Struktur

Wenn Sie ein Add-On-Produkt erstellen, zeigt die folgende Übersicht die Struktur der Dateien und Verzeichnisse:

`ARCHIVES.gz`

Enthält den gzipped-Inhalt aller RPM-Dateien. Das ist eine Auflistung des Kommandos `rpm` mit den Optionen `-qil` für jede RPM-Datei.

`Changelog`

Enthält alle Änderungen der RPM-Dateien.

`content`

Enthält Informationen über Ihr Add-On-Produkt.

`content.asc`

Enthält die Signaturdatei von GnuPG.

`content.key, gpg-pubkey-NUMMER.asc`

Der öffentliche GPG-Schlüssel.

`INDEX.gz`

Enthält eine Liste aller RPM-Dateien und wurde mit `gzip` gepackt.

`ls-lR.gz`

Enthält eine Liste aller Dateien und Verzeichnisse auf dem Medium Ihres Add-On-Produkts.

`enthalten.N/`

Enthält Dateien mit grundlegenden Informationen über das Add-On-Medienpaket. Das Verzeichnis ist nummeriert, d. h. `media.1/` steht für das erste Add-On-Medium. Weitere Medien werden fortlaufend nummeriert.

`suse/`

Enthält Unterverzeichnisse mit architekturenspezifischen Informationen. Ausnahmen sind `noarch/` für architekturunabhängige Pakete sowie `src/` für Quellpakete. Herstellerspezifische Softwarepakete werden unter `nosrc/` gespeichert.

18.3 Weiterführende Informationen

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- <http://old-en.opensuse.org/KIWI> – KIWI Project (KIWI-Projekt)
- http://old-en.opensuse.org/Creating_YaST_Installation_Sources – YaST installation source creation (Erstellen der YaST-Installationsquelle)
- http://old-en.opensuse.org/Standards/YaST2_repository_metadata – Beschreibung von YaST-Metadaten
- http://developer.novell.com/wiki/index.php/Creating_Add-ons –

Erstellen von Images mit YaST Product Creator

19

Der YaST Product Creator ist ein vereinheitlichtes grafisches Front-End für KIWI und Add-on Creator. Er wurde entwickelt, um die Funktionalität zur Image-Erstellung an einer Stelle zusammenzufassen. Alle in YaST Product Creator integrierten Werkzeuge stehen auch als separate YaST-Module oder -Anwendungen zur Verfügung.

19.1 Voraussetzungen für Product Creator

Bevor Sie mit dem YaST Product Creator Images erstellen, vergewissern Sie sich, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Installieren Sie das Paket `yast2-product-creator` aus dem SDK unter http://www.novell.com/developer/sle_sdk.html. Dieses Paket benötigt weitere Pakete. Stellen Sie sicher, dass alle Abhängigkeiten erfüllt sind.
2. Stellen Sie für diesen Vorgang ausreichend Speicherplatz zur Verfügung.

19.2 Erstellen von Images

Der Product Creator verwendet KIWI, um das Image eines Produkts zu erstellen. Falls Sie an der manuellen Entwicklung solcher Images interessiert sind, finden Sie Informationen unter Kapitel 17, *KIWI* (S. 307).

So erstellen Sie ein Image:

- 1 Geben Sie beim ersten Start von Product Creator den Konfigurationsnamen ein und wählen Sie die Methode aus, mit der dem ISO-Image Pakete hinzugefügt werden sollen.

Wenn Sie Product Creator bereits verwendet haben, wählen Sie *Hinzufügen* aus, um eine neue Produktdefinition anzulegen, geben Sie den Konfigurationsnamen an und wählen Sie die Methode.

- 2 Aktivieren oder deaktivieren Sie Paketquellen. Um eine Quelle zu aktivieren, markieren Sie sie in der Tabelle und klicken Sie auf *Auswählen*. Führen Sie mit *Neu erstellen...* den Add-on Creator aus. (Für weitere Informationen siehe Kapitel 18, *Erstellen von Add-On-Produkten mithilfe von Add-on Creator* (S. 315).) Zum Hinzufügen einer anderen Quelle fügen Sie die Quelle zuvor im YaST-Modul *Installationsquellen* hinzu und führen Sie dann erneut den Product Creator aus. Klicken Sie nach der Auswahl der Quelle auf *Weiter*.

ANMERKUNG: Nicht unterstützte Zielarchitekturen

Ändern Sie die Zielarchitektur nicht. KIWI unterstützt zur Zeit keine Erstellung anderer Architekturen.

- 3 Geben Sie den Pfad an, in dem das Gerüstverzeichnis erstellt werden soll. Wählen Sie *ISO-Image-Datei generieren* oder *Nur Verzeichnisbaum erstellen*. Verwenden Sie die übrigen Optionen, um Metadaten einzufügen. Klicken Sie auf *Weiter*.
- 4 Bearbeiten Sie den Inhalt der Datei `isolinux.cfg`, wenn diese Teil der Konfiguration ist. In den meisten Fällen können Sie sie unverändert belassen. Wenn die Datei nicht Teil der Konfiguration ist, fügen Sie sie nun mit *Datei laden* hinzu. Klicken Sie auf *Weiter*.
- 5 Wählen Sie Ihre Software aus. Alle Paketabhängigkeiten werden automatisch nach einem Klick auf *Anwenden* gelöst.
- 6 Signieren Sie Ihr Produkt mit *Produkt auf dem Medium digital signieren*, falls erforderlich. Geben Sie einen Schlüssel für Ihre Produktkonfiguration an. Durch Signieren Ihres Produkts mit Ihrem GPG-Schlüssel belegen Sie den Ursprung Ihres Produkts. Klicken Sie nach der Schlüsselkonfiguration auf *Weiter*.

- 7 Überprüfen Sie die Übersicht. Verwenden Sie *Zurück*, um eine der Optionen zu ändern. Klicken Sie auf *Beenden*, um Ihre neue Produktkonfiguration zu bestätigen.

Ihre Produktdefinition ist damit abgeschlossen. Mit dem Product Creator können Sie zwischen den folgenden Aktionen wählen:

- **Produkt erstellen** Erstellt ein ISO-Image des ausgewählten Produkts. Wenn ein Teil fehlt, wird der Vorgang abgebrochen. Korrigieren Sie den Fehler und wiederholen Sie die Konfiguration.
- **Image mit KIWI erstellen...** Wählen Sie aus dem Pulldown-Menü eines der Zielformate, z. B. Live-Media oder Xen-Images.

19.3 Weiterführende Informationen

Weitere Informationen über das Erstellen von System-Images sowie verwandte Themen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- Kapitel 17, *KIWI* (S. 307)
- <http://old-en.opensuse.org/KIWI> – The KIWI project (Das KIWI-Projekt)
- </usr/share/doc/packages/kiwi/kiwi.pdf> – KIWI-Dokumentation

Installieren von benutzerdefinierten Vorinstallationen

20

Durch die Verteilung angepasster Vorinstallationen von SUSE Linux Enterprise Server eine große Zahl identischer Rechner können Sie es vermeiden, die Installation auf jedem einzelnen Rechner durchführen zu müssen. Gleichzeitig erhalten die Endbenutzer ein standardisiertes Installationsverfahren. Erstellen Sie mit YaST-Firstboot benutzerdefinierte Vorinstallations-Images und legen Sie den Workflow für die abschließenden Personalisierungsschritte fest, bei denen das Eingreifen der Endbenutzer erforderlich ist (im Gegensatz zu AutoYaST, das vollständig automatische Installationen zulässt; weitere Informationen finden Sie unter Kapitel 21, *Automatisierte Installation* (S. 339)).

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine benutzerdefinierte Installation zu erstellen, an Ihre Hardware zu verteilen und das endgültige Produkt anzupassen:

- 1** Bereiten Sie den Master-Computer vor, dessen Festplatte auf die Client-Computer geklont werden muss. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 20.1, „Vorbereiten des Master-Rechners“ (S. 324).
- 2** Passen Sie den Firstboot-Workflow an. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 20.2, „Anpassen der firstboot-Installation“ (S. 324).
- 3** Erstellen Sie einen Klon der Festplatte des Master-Rechners und verteilen Sie das Image auf den Festplatten der Clients. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 20.3, „Klonen der Master-Installation“ (S. 335).
- 4** Weisen Sie die Endbenutzer an, die Instanz von SUSE Linux Enterprise Server anzupassen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 20.4, „Anpassen der Installation“ (S. 335).

20.1 Vorbereiten des Master-Rechners

Um einen Master-Rechner für einen Firstboot-Workflow vorzubereiten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Legen Sie das Installationsmedium in den Master-Rechner ein.
- 2 Booten Sie den Rechner.
- 3 Führen Sie eine normale Installation mit allen notwendigen Konfigurationsschritten durch und warten Sie, bis der installierte Rechner gebootet ist. Installieren Sie außerdem das `yast2-firstboot`-Paket.
- 4 Um Ihren eigenen Workflow von YaST-Konfigurationsschritten für den Endbenutzer zu definieren oder diesem Workflow ihre eigenen YaST-Module hinzuzufügen, fahren Sie mit Abschnitt 20.2, „Anpassen der firstboot-Installation“ (S. 324) fort. Fahren Sie andernfalls direkt bei Schritt 5 (S. 324) fort.
- 5 Aktivieren Sie firstboot als `root`:

Erstellen Sie eine leere Datei `/var/lib/YaST2/reconfig_system`, um die Ausführung von firstboot auszulösen. Diese Datei wird gelöscht, sobald die Firstboot-Konfiguration erfolgreich durchgeführt wurde. Erstellen Sie diese Datei mit dem folgenden Befehl:

```
touch /var/lib/YaST2/reconfig_system
```

- 6 Fahren Sie mit Abschnitt 20.3, „Klonen der Master-Installation“ (S. 335) fort.

20.2 Anpassen der firstboot-Installation

Beim Anpassen des Arbeitsflusses der firstboot-Installation können mehrere verschiedenen Komponenten angepasst werden. Die Anpassung dieser Komponenten ist optional. Wenn Sie keine Änderungen vornehmen, führt firstboot die Installation mithilfe von Standardeinstellungen aus. Mit den zur Verfügung stehenden Optionen können Sie:

- Meldungen an den Benutzer wie unter Abschnitt 20.2.1, „Anpassen von YaST-Meldungen“ (S. 325) beschrieben anpassen
- Lizenzen und Lizenzaktionen wie unter Abschnitt 20.2.2, „Anpassen der Lizenzaktion“ (S. 327) beschrieben anpassen
- Versionshinweise für die Anzeige wie unter Abschnitt 20.2.3, „Anpassen der Versionshinweise“ (S. 327) beschrieben anpassen
- Reihenfolge und Anzahl der an der Installation beteiligten Komponenten wie unter Abschnitt 20.2.4, „Anpassen des Workflows“ (S. 328) beschrieben anpassen
- Zusätzliche optionale Skripten wie unter Abschnitt 20.2.5, „Konfigurieren von zusätzlichen Skripten“ (S. 333) beschrieben konfigurieren

So bearbeiten Sie die folgenden Konfigurationsdateien, um diese Komponenten anzupassen:

```
/etc/sysconfig/firstboot
```

Konfiguriert verschiedene Aspekte von Firstboot (wie Versionshinweise, Skripten und Lizenzaktionen).

```
/etc/YaST2/firstboot.xml
```

Zur Konfiguration des Installations-Workflows durch Aktivierung oder Deaktivierung von Komponenten oder Hinzufügen von benutzerdefinierten Komponenten

Bietet Übersetzungen für den Workflow einer angepassten Installation wie unter Abschnitt 20.2.6, „Bereitstellen von Übersetzungen des Installations-Workflows“ (S. 334) beschrieben.

Wenn Sie mehr als nur die Arbeitsflusskomponenten anpassen möchten, finden Sie Informationen in der Dokumentation zu `control.xml` unter http://doc.opensuse.org/projects/YaST/SLES11/tdg/inst_in_general_chap.html#product_control.

20.2.1 Anpassen von YaST-Meldungen

Standardmäßig enthält eine Installation von SUSE Linux Enterprise Server verschiedene Standardnachrichten, die in verschiedenen Phasen des Installationsprozesses lokalisiert und angezeigt werden. Dazu gehört eine Willkommensmitteilung, eine Lizenzmitteilung

und eine Glückwunschnachricht am Ende der Installation. Sie können diese Meldungen durch eigene Versionen ersetzen und lokalisierte Versionen in die Installation aufnehmen. Gehen Sie wie folgt vor, um Ihre eigene Willkommensnachricht einzubinden:

- 1 Melden Sie sich als `root` an.
- 2 Öffnen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/sysconfig/firstboot`, und wenden Sie die folgenden Änderungen an:

- 2a Legen Sie `FIRSTBOOT_WELCOME_DIR` auf den Verzeichnispfad fest, in dem Sie die Dateien speichern möchten, die die Willkommensnachricht und die lokalisierten Versionen enthalten, z.B.:

```
FIRSTBOOT_WELCOME_DIR="/usr/share/firstboot/"
```

- 2b Wenn die Willkommensnachricht andere Dateinamen hat als `welcome.txt` und `welcome_locale.txt` (wobei `locale` dem ISO 639-Sprachcode entspricht, wie „cs“ oder „de“), legen Sie das Dateinamensmuster in `FIRSTBOOT_WELCOME_PATTERNS` fest. Beispiel:

```
FIRSTBOOT_WELCOME_PATTERNS="mywelcome.txt"
```

Falls nicht anderweitig festgelegt, wird vom Standardwert `welcome.txt` ausgegangen.

- 3 Erstellen Sie die Willkommensdatei und die lokalisierten Versionen, und legen Sie sie in das in der Konfigurationsdatei `/etc/sysconfig/firstboot` angegebene Verzeichnis ab.

Gehen Sie genauso vor, um angepasste Lizenz- und Beendigungsmeldungen zu konfigurieren. Diese Variablen lauten `FIRSTBOOT_LICENSE_DIR` und `FIRSTBOOT_FINISH_FILE`.

Ändern Sie die Einstellung von `SHOW_Y2CC_CHECKBOX` zu „Ja“, wenn der Benutzer in der Lage sein soll, YaST direkt nach dem Ausführen der Installation zu starten.

20.2.2 Anpassen der Lizenzaktion

Sie können die Reaktion des Installationssystems auf Benutzer, die die Lizenzvereinbarung nicht akzeptieren, anpassen. Das System kann auf die folgenden drei Arten auf dieses Szenario reagieren:

Halt

Die firstboot-Installation wird abgebrochen und das gesamte System wird heruntergefahren. Das ist die Standardeinstellung.

Fortsetzen

Die Firstboot-Installation wird fortgesetzt.

Abbrechen

Die Firstboot-Installation wird abgebrochen, das System versucht jedoch zu booten.

Wählen Sie die geeignete Option aus, und stellen Sie für `LICENSE_REFUSAL_ACTION` den entsprechenden Wert ein.

20.2.3 Anpassen der Versionshinweise

Je nachdem, ob Sie die Instanz von SUSE Linux Enterprise Server, die Sie mit Firstboot installieren möchten, geändert haben, müssen Sie die Endbenutzer möglicherweise über wichtige Aspekte ihres neuen Betriebssystems unterrichten. Eine Standardinstallation verwendet Versionshinweise (angezeigt in einer der abschließenden Phasen der Installation), um Benutzer über wichtige Änderungen zu informieren. Wenn Ihre eigenen bearbeiteten Versionshinweise als Teil einer firstboot-Installation angezeigt werden sollen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Erstellen Sie Ihre eigene Versionshinweisdatei. Verwenden Sie das RTF-Format wie in der Beispieldatei in `/usr/share/doc/release-notes` und speichern Sie das Ergebnis als `VERSIONSHINWEISE`.
- 2 Speichern Sie die optional lokalisierte Version neben der ursprünglichen Version und ersetzen Sie den Teil `en` des Dateinamens durch den tatsächlichen ISO 639-Sprachcode, beispielsweise `de` für Deutsch.

- 3 Öffnen Sie die firstboot-Konfigurationsdatei von `/etc/sysconfig/firstboot` und stellen Sie `FIRSTBOOT_RELEASE_NOTES_PATH` auf das tatsächliche Verzeichnis ein, in dem die Versionshinweisdateien gespeichert sind.

20.2.4 Anpassen des Workflows

Standardmäßig enthält ein Standard-Firstboot-Workflow die folgenden Komponenten:

- Sprachauswahl
- Willkommen
- Lizenzvereinbarung
- Hostname
- Netzwerk
- Zeit und Datum
- Desktop
- root-Passwort
- Benutzerbeglaubigungsmethode
- Benutzerverwaltung
- Hardware-Konfiguration
- Beenden der Einrichtung

Dieses Standard-Layout eines firstboot-Installations-Workflows ist nicht obligatorisch. Sie können bestimmte Komponenten aktivieren oder deaktivieren oder Ihre eigenen Module in den Workflow integrieren. Um den firstboot-Workflow zu ändern, bearbeiten Sie die firstboot-Konfigurationsdatei `/etc/YaST2/firstboot.xml`. Die XML-Datei ist eine Teilmenge der Standarddatei `control.xml`, die von YaST verwendet wird, um den Installations-Workflow zu steuern.

Eine Übersicht mit Vorschlägen finden Sie unter Beispiel 20.1, „Konfigurieren von Vorschlagsbildschirmen“ (S. 329). Dort werden Ihnen alle Hintergrundinformationen

bereitgestellt, die Sie benötigen, um den Workflow für die firstboot-Installation zu ändern. Die Basissyntax der Firstboot-Konfigurationsdatei (und die Konfiguration der Schlüsselemente) werden mit diesem Beispiel erklärt.

Beispiel 20.1 Konfigurieren von Vorschlagsbildschirmen

```
...
<proposals config:type="list">❶
  <proposal>❷
    <name>firstboot_hardware</name>❸
    <mode>installation</mode>❹
    <stage>firstboot</stage>❺
    <label>Hardware Configuration</label>❻
    <proposal_modules config:type="list">❼
      <proposal_module>printer</proposal_module>❽
    </proposal_modules>
  </proposal>
</proposal>
...
</proposal>
</proposals>
```

- ❶ Der Container für alle Vorschläge, die Teil des firstboot-Workflows sein sollen.
- ❷ Der Container für einen einzelnen Vorschlag.
- ❸ Der interne Name des Vorschlags.
- ❹ Der Modus dieses Vorschlags. Nehmen Sie hier keine Änderungen vor. Für eine firstboot-Installation muss diese Option auf `Installation` eingestellt sein.
- ❺ Die Phase des Installationsprozesses, in der dieser Vorschlag aufgerufen wird. Nehmen Sie hier keine Änderungen vor. Für eine firstboot-Installation muss diese Option auf `firstboot` eingestellt sein.
- ❻ Die auf dem Vorschlag anzuzeigende Kennung.
- ❼ Der Container für alle Module, die Teil des Vorschlagbildschirms sind.
- ❽ Ein oder mehrere Module, die Teil des Vorschlagbildschirms sind.

Der nächste Abschnitt der firstboot-Konfigurationsdatei besteht aus der Workflow-Definition. Alle Module, die Teil des firstboot-Installations-Workflows sein sollen, müssen hier aufgeführt werden.

Beispiel 20.2 Konfigurieren des Workflow-Abschnitts

```
<workflows config:type="list">
  <workflow>
    <defaults>
      <enable_back>yes</enable_back>
      <enable_next>yes</enable_next>
      <archs>all</archs>
    </defaults>
    <stage>firstboot</stage>
    <label>Configuration</label>
    <mode>installation</mode>
    ... <!-- list of modules -->
    </modules>
  </workflow>
</workflows>
...
```

Die Gesamtstruktur des Abschnitts `Workflows` entspricht weitgehend dem des Abschnitts `Vorschläge`. Ein Container enthält die Workflow-Elemente, die Workflow-Elemente enthalten wiederum Informationen zu Stufe, Kennung und Modus (wie die in Beispiel 20.1, „Konfigurieren von Vorschlagsbildschirmen“ (S. 329) eingeführten Vorschläge). Der Abschnitt `Standard` ist am unterschiedlichsten. Er enthält grundlegende Design-Informationen für die Workflow-Komponenten:

`enable_back`

Zeigt in allen Dialogfeldern die Schaltfläche *Zurück* an.

`enable_next`

Zeigt in allen Dialogfeldern die Schaltfläche *Weiter* an.

`archs`

Geben Sie die Hardware-Architekturen an, in denen dieser Workflow verwendet werden soll.

Beispiel 20.3 Konfigurieren der Liste der Workflow-Komponenten

```
<modules config:type="list">❶
  <module>❷
    <label>Language</label>❸
    <enabled config:type="boolean">false</enabled>❹
    <name>firstboot_language</name>❺
  </module>
</modules>
```

- ❶ Der Container für alle Komponenten des Workflows
- ❷ Die Moduldefinitionen
- ❸ Die mit allen Modulen angezeigte Kennung
- ❹ Der Schalter zum Aktivieren/Deaktivieren dieser Komponenten im Workflow
- ❺ Der Modulname Das Modul selbst muss sich unterhalb von `/usr/share/YaST2/clients` befinden und über die Dateierweiterung `.ycp` verfügen.

Um während der firstboot-Installation Änderungen an der Zahl und Reihenfolge der Vorschlagsbildschirme durchzuführen, fahren Sie fort wie folgt:

- 1 Öffnen Sie die firstboot-Konfigurationsdatei unter `/etc/YaST2/firstboot.xml`.
- 2 Löschen Sie Vorschlagsbildschirme, fügen Sie Bildschirme hinzu oder ändern Sie die Reihenfolge von vorhandenen Bildschirmen:
 - Um einen Gesamtvorschlag zu löschen, entfernen Sie das Element `Vorschlag` einschließlich aller Unterelemente aus dem Abschnitt `Vorschläge` und entfernen Sie das entsprechende Element `Modul` (mit Unterelementen) aus dem Workflow.
 - Um einen neuen Vorschlag hinzuzufügen, erstellen Sie ein neues Element `Vorschlag`, und tragen Sie alle erforderlichen Unterelemente ein. Stellen Sie sicher, dass der Vorschlag in `/usr/share/YaST2/clients` als YaST-Modul vorhanden ist.
 - Um die Reihenfolge der Vorschläge zu ändern, verschieben Sie die entsprechenden Modulelemente `Modul`, die die Vorschlagsbildschirme enthalten, im Workflow. Beachten Sie, dass Abhängigkeiten zu anderen Installationsschritten bestehen

können, die eine bestimmte Reihenfolge der Vorschläge und Workflow-Komponenten voraussetzen.

- 3 Wenden Sie Ihre Änderungen an und schließen Sie die Konfigurationsdatei.

Sie können den Workflow der Konfigurationsschritte immer ändern, wenn der Standard Ihren Anforderungen nicht entspricht. Aktivieren oder deaktivieren Sie bestimmte Module im Workflow (oder fügen Sie eigene Workflows hinzu).

Um den Status eines Moduls im firstboot-Workflow umzuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Öffnen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/YaST2/firstboot.xml`.
- 2 Ändern Sie den Wert für das Element `enabled` von `true` in `false`, um das Modul zu deaktivieren oder von `false` in `true`, um es erneut zu aktivieren.

```
<module>
  <label>Time and Date</label>
  <enabled config:type="boolean">true</enabled>
  <name>firstboot_timezone</name>
</module>
```

- 3 Wenden Sie Ihre Änderungen an und schließen Sie die Konfigurationsdatei.

Um dem benutzerdefinierten Modul einen Workflow hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Erstellen Sie Ihr eigenes YaST-Modul und speichern Sie die Moduldatei `module_name.ycp` in `/usr/share/YaST2/clients`.
- 2 Öffnen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/YaST2/firstboot.xml`.
- 3 Legen Sie fest, an welchem Punkt des Workflows Ihr neues Modul ausgeführt werden soll. Stellen Sie dabei sicher, dass mögliche Abhängigkeiten zu anderen Schritten im Workflow berücksichtigt und aufgelöst werden.
- 4 Erstellen Sie im Container `Modul` ein neues `Modul-Element` und fügen Sie die entsprechenden Unterelemente hinzu:

```
<modules config:type="list">
  ...
  <module>
    <label>my_module</label>
    <enabled config:type="boolean">true</enabled>
    <name>filename_my_module</name>
  </module>
</modules>
```

- 4a** Geben Sie die Kennung ein, die im Element `Kennung` auf Ihrem Modul angezeigt werden soll.
- 4b** Stellen Sie sicher, dass `Enabled` auf `true` eingestellt ist, damit Ihr Modul in den Workflow aufgenommen wird.
- 4c** Geben Sie den Dateinamen Ihres Moduls in das Element `Name` ein. Lassen Sie den vollständigen Pfad und das Suffix `.ycp` weg.

5 Wenden Sie Ihre Einstellungen an, und schließen Sie die Konfigurationsdatei.

TIPP: Suchen der angeschlossenen Netzwerkschnittstelle für die automatische Konfiguration

Falls die Zielhardware mehrere Netzwerkschnittstellen besitzt, fügen Sie das `network-autoconfig`-Paket zum Anwendungs-Image hinzu. `network-autoconfig` stellt sicher, dass während `firstboot` alle verfügbaren Ethernetschnittstellen durchlaufen werden, bis eine erfolgreich mit DHCP konfiguriert wurde.

20.2.5 Konfigurieren von zusätzlichen Skripten

Firstboot kann so konfiguriert werden, dass zusätzliche Skripten ausgeführt werden, nachdem der Firstboot-Workflow abgeschlossen wurde. Um der `firstboot`-Sequenz zusätzliche Skripten hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Öffnen Sie die Konfigurationsdatei `/etc/sysconfig/firstboot`, und stellen Sie sicher, dass der für `SCRIPT_DIR` angegebene Pfad korrekt ist. Der Standardwert ist `/usr/share/firstboot/scripts`.

- 2 Erstellen Sie Ihr Shell-Skript, speichern Sie es in das angegebene Verzeichnis und wenden Sie die entsprechenden Dateiberechtigungen an.

20.2.6 Bereitstellen von Übersetzungen des Installations-Workflows

Abhängig vom Endbenutzer könnten Übersetzungen des benutzerdefinierten Workflows gewünscht werden. Diese Übersetzungen könnten notwendig sein, wenn Sie den Workflow durch Ändern der Datei `/etc/YaST2/firstboot.xml` wie unter Abschnitt 20.2.4, „Anpassen des Workflows“ (S. 328) beschrieben angepasst haben. Dies unterscheidet sich von der Lokalisierung benutzerdefinierter YaST-Meldungen, was bereits unter Abschnitt 20.2.1, „Anpassen von YaST-Meldungen“ (S. 325) beschrieben ist.

Wenn Sie die Datei `/etc/YaST2/firstboot.xml` geändert und Änderungen an Zeichenketten vorgenommen haben, erstellen Sie eine neue Übersetzungsvorlagendatei (`.pot`-Datei) und verwenden Sie die `gettext`-Toolkette zur Übersetzung. Installieren Sie die übersetzten Dateien schließlich in den YaST-Locale-Verzeichnissen (`/usr/share/YaST2/locale`) als kompilierte `.mo`-Dateien. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

- 1 Ändern Sie die Einstellung `textdomain` von:

```
<textdomain>firstboot</textdomain>
```

zu beispielsweise

```
<textdomain>firstboot-oem</textdomain>
```

- 2 Verwenden Sie `xgettext`, um die übersetzbaren Zeichenketten zur Übersetzungsvorlagendatei (`.pot`-Datei) hinzuzufügen, zum Beispiel zu `firstboot-oem.pot`:

```
xgettext -L Glade -o firstboot-oem.pot /etc/YaST2/firstboot.xml
```

- 3 Starten Sie den Übersetzungsprozess. Packen Sie anschließend die übersetzten Dateien (`LL_code.po`-Dateien) genauso wie die Übersetzungen der anderen Projekte und installieren Sie die kompilierten `firstboot-oem.mo`-Dateien.

Falls Sie Übersetzungen für zusätzliche oder geänderte YaST-Module benötigen, stellen Sie die Übersetzungen in einem derartigen Modul selbst bereit. Wenn Sie ein vorhandenes Modul gerade geändert haben, ändern Sie auf jeden Fall auch dessen textdomain-Anweisung, um unerwünschte Nebeneffekte zu vermeiden.

TIPP: Weiterführende Informationen

Weitere Informationen zur YaST-Entwicklung finden Sie in http://en.opensuse.org/openSUSE:YaST_development. Detaillierte Informationen über YaST firstboot finden Sie unter <http://doc.opensuse.org/projects/YaST/SLES11/tdg/bk09ch01s02.html>.

20.3 Klonen der Master-Installation

Klonen Sie die Festplatte des Master-Rechners mit einem verfügbaren Imaging-Mechanismus und führen Sie die Images auf den Zielrechnern ein. Weitere Informationen zum Imaging finden Sie unter Kapitel 17, *KIWI* (S. 307).

20.4 Anpassen der Installation

Sobald das geklonte Festplatten-Image gestartet wurde, startet firstboot und die Installation fährt genauso fort wie in Abschnitt 20.2.4, „Anpassen des Workflows“ (S. 328) beschrieben. Nur die Komponenten werden gestartet, die in der firstboot-Workflow-Konfiguration enthalten sind. Alle anderen Installationsschritte werden übersprungen. Der Endbenutzer passt Sprache, Tastatur, Netzwerk und Passworteinstellungen an, um den Arbeitsplatzrechner zu personalisieren. Sobald dieser Prozess beendet ist, verhält sich ein mit firstboot installiertes System wie alle anderen Instanzen von SUSE Linux Enterprise Server.

Teil IV. Automatisierte Installationen

Automatisierte Installation

Mit AutoYaST können Sie SUSE® Linux Enterprise auf einer großen Anzahl von Rechnern gleichzeitig installieren. Die AutoYaST-Technologie bietet große Flexibilität zur Anpassung von Implementierungen für heterogene Hardware. In diesem Kapitel erfahren Sie, wie eine einfache automatisierte Installation vorbereitet wird und ein komplexeres Szenario mit unterschiedlichen Hardwaretypen und Installationszwecken gehandhabt wird.

21.1 Einfache Masseninstallation

WICHTIG: Identische Hardware

Dieses Szenario setzt voraus, dass Sie SUSE Linux Enterprise auf einer Reihe von Computern mit genau derselben Hardware-Konfiguration installieren.

Zur Vorbereitung einer AutoYaST-Masseninstallation gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Erstellen Sie ein AutoYaST-Profil mit den erforderlichen Installationsdetails für Ihr Szenario, wie unter Abschnitt 21.1.1, „Erstellen von AutoYaST-Profilen“ (S. 340) beschrieben.
- 2 Legen Sie die Quelle für das AutoYaST-Profil und den Parameter fest, der wie in Abschnitt 21.1.2, „Verteilen des Profils und Festlegen der autoyast-Parameter“ (S. 342) beschrieben an die Installationsroutinen weitergegeben wird.

- 3 Bestimmen Sie die Quelle für die SUSE Linux Enterprise-Installationsdaten, wie unter Abschnitt 21.1.3, „Bereitstellung der Installationsdaten“ (S. 345) beschrieben..
- 4 Richten Sie das Boot-Szenario für die automatische Installation, wie unter Abschnitt 21.1.4, „Einrichten des Boot-Szenarios“ (S. 345) beschrieben ein.
- 5 Übergeben Sie die Kommandozeile an die Installationsroutinen, indem Sie die Parameter manuell hinzufügen oder eine `info`-Datei erstellen (siehe Abschnitt 21.1.5, „Erstellen der `info`-Datei“ (S. 348)).
- 6 Starten Sie die automatische Installation, wie unter Abschnitt 21.1.6, „Initialisierung und Überwachung der automatischen Installation“ (S. 351) beschrieben.

21.1.1 Erstellen von AutoYaST-Profilen

Ein AutoYaST-Profil weist AutoYaST an, was installiert und wie das installierte System konfiguriert werden soll, damit am Ende ein voll funktionsbereites System zur Verfügung steht. Ein solches Profil kann auf verschiedene Weisen erstellt werden:

- Klonen einer frischen Installation von einem Referenzcomputer auf einer Reihe von identischen Computern
- Erstellen und Ändern eines Profils nach Ihren Anforderungen mithilfe der AutoYaST-GUI
- Verwendung eines XML-Editors zur Erstellung eines ganz neuen Profils

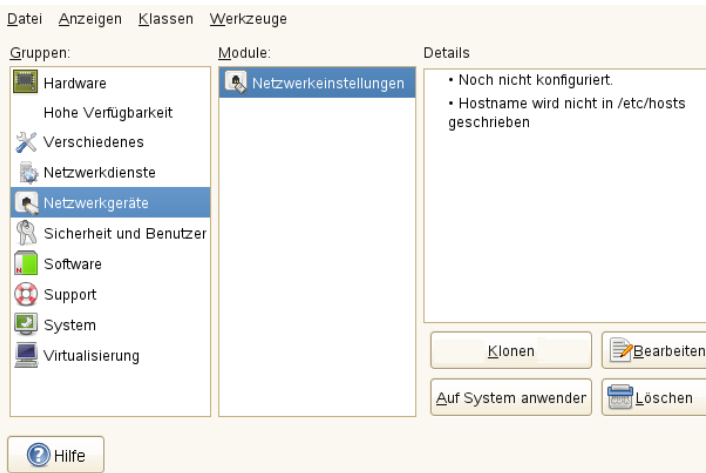
Gehen Sie wie folgt vor, um eine frische Referenzinstallation zu klonen:

- 1 Führen Sie eine normale Installation aus.
- 2 Nachdem Sie die Hardware-Konfiguration abgeschlossen und die Versionshinweise gelesen haben, aktivieren Sie die Option *Dieses System für AutoYaST klonen*, wenn sie noch nicht standardmäßig aktiviert ist. Dadurch wird ein einsatzbereites Profil namens `/root/autoyast.xml` erstellt, das zur Erstellung mehrerer Klone dieser speziellen Installation eingesetzt werden kann.

Gehen Sie wie folgt vor, um auf der GUI von AutoYaST aus einer bestehenden Systemkonfiguration ein Profil zu erstellen und nach Bedarf zu verändern:

- 1 Starten Sie YaST als „`root`“.
- 2 Wählen Sie *Miscellaneous (Andere) > Autoinstallation*, um die grafische AutoYaST-Bedienoberfläche zu starten.
- 3 Wählen Sie *Tools > Referenzprofil erstellen*, um AutoYaST für die Spiegelung der aktuellen Systemkonfiguration in ein AutoYaST-Profil vorzubereiten.
- 4 Zusätzlich zu den Standardressourcen (wie Bootloader, Partitionierung und Software-Auswahl) können Sie dem Profil zahlreiche andere Aspekte Ihres Systems hinzufügen, indem Sie die Elemente in der Liste *Referenzkontrolldatei erstellen* aktivieren.
- 5 Klicken Sie auf *Erstellen*, damit YaST alle Systeminformationen sammelt und in ein neues Profil schreibt.
- 6 Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, um fortzufahren:
 - Wenn das Profil abgeschlossen ist und Ihren Anforderungen entspricht, wählen Sie *Datei > Speichern unter* und geben Sie einen Dateinamen für das Profil ein, beispielsweise `autoyast.xml`.
 - Ändern Sie das Referenzprofil durch Auswahl der entsprechenden Konfigurationsaspekte (wie „Hardware/Drucker“) in der Baumansicht auf der linken Seite und klicken Sie dann auf *Konfigurieren*. Das entsprechende YaST-Modul wird gestartet, aber die Einstellungen werden nicht auf Ihr System angewendet, sondern in das AutoYaST-Profil geschrieben. Wählen Sie nach Abschluss dieses Vorgangs *Datei > Speichern unter* und geben Sie einen passenden Namen für das Profil ein.
- 7 Schließen Sie das AutoYaST-Modul mit *Datei > Beenden*.

Abbildung 21.1 Bearbeiten eines AutoYaST-Profiles mit dem Frontend für AutoYaST



21.1.2 Verteilen des Profils und Festlegen der autoyast-Parameter

Sie haben mehrere Möglichkeiten, das AutoYaST-Profil zu verteilen. Je nachdem, welches Protokoll zur Verteilung der Profildaten eingesetzt wird, werden verschiedene AutoYaST-Parameter verwendet, um den Installationsroutinen auf dem Client den Profilspeicherort bekannt zu geben. Der Speicherort des Profils wird an die Installationsroutinen durch die Boot-Eingabeaufforderung oder eine `info`-Datei übergeben, die beim Booten geladen wird. Mit den zur Verfügung stehenden Optionen können Sie

Profil-speicherort	Parameter	Beschreibung
Datei	<code>autoyast=file://pfad</code>	Die Installationsroutinen suchen im angegebenen Pfad nach der Kontrolldatei (relativ zum Quell-Root-Verzeichnis – <code>file:///autoyast.xml</code> , wenn es sich im

Profil- spei- cherort	Parameter	Beschreibung
		Root-Verzeichnis einer CD-ROM befindet).
Gerät	<code>autoyast=device://<i>pfad</i></code>	Bewirkt, dass die Installationsroutinen auf einem Speichergerät nach der Kontrolldatei suchen. Es wird nur der Gerätename benötigt. <code>/dev/sda1</code> ist falsch. Verwenden Sie stattdessen <code>sda1</code> .
Diskette	<code>autoyast=floppy://<i>pfad</i></code>	Bewirkt, dass die Installationsroutinen auf einer Diskette im Diskettenlaufwerk nach der Kontrolldatei suchen. Diese Option ist besonders hilfreich, wenn Sie von einer CD-ROM booten möchten.
NFS	<code>autoyast=nfs://<i>server/pfad</i></code>	Lässt die Installationsroutinen die Kontrolldatei von einem NFS-Server abrufen.
HTTP	<code>autoyast=http://<i>server/pfad</i></code>	Lässt die Installationsroutinen die Kontrolldatei von einem HTTP-Server abrufen.
HTTPS	<code>autoyast=https://<i>server/pfad</i></code>	Lässt die Installationsroutinen die Kontrolldatei von einem HTTPS-Server abrufen.
TFTP	<code>autoyast=tftp://<i>server/pfad</i></code>	Lässt die Installationsroutinen die Kontrolldatei von einem TFTP-Server abrufen.

Profil- spei- cherort	Parameter	Beschreibung
FTP	<code>autoyast=ftp://server/ pfad</code>	Lässt die Installationsroutinen die Kontrolldatei von einem FTP-Server abrufen.

Ersetzen Sie die Platzhalter *server* und *pfad* durch die entsprechenden Werte für Ihre Konfiguration.

AutoYaST enthält eine Funktion, die eine Bindung bestimmter Profile an die MAC-Adresse des Clients ermöglicht. Dadurch können Sie verschiedene Instanzen derselben Konfiguration mit unterschiedlichen Profilen installieren, ohne den Parameter `autoyast=` zu ändern.

Gehen Sie hierfür wie folgt vor:

1 Erstellen Sie separate Profile mit der MAC-Adresse des Clients als Dateiname und speichern Sie diese auf dem HTTP-Server mit Ihren AutoYaST-Profilen.

2 Lassen Sie den exakten Pfad leer und geben Sie bei Erstellung des Parameters `autoyast=` den Dateinamen an. Zum Beispiel:

```
autoyast=tftp://192.168.1.115/
```

3 Starten Sie die automatische Installation.

YaST versucht, den Speicherort des Profils auf folgende Weise zu ermitteln:

1. YaST sucht nach dem Profil mit seiner eigenen IP-Adresse in Hexadezimalzahlen mit Großbuchstaben. Beispiel: `192.0.2.91` ist `C000025B`.
2. Wenn diese Datei nicht gefunden wird, entfernt YaST eine Hexadezimalstelle und versucht es erneut. Diese Aktion wird achtmal wiederholt, bis die Datei mit dem korrekten Namen gefunden wird.
3. Wenn dies weiterhin fehlschlägt, wird versucht, eine Datei mit der MAC-Adresse des Clients als Dateinamen zu finden. Die MAC-Adresse des Beispiel-Client ist `0080C8F6484C`.

4. Wenn die mit der MAC-Adresse benannte Datei nicht gefunden wird, sucht YaST nach einer Datei namens `default` (in Kleinbuchstaben). Ein Beispiel für eine Folge von Adressen, in denen YaST nach dem AutoYaST-Profil sucht:

```
C000025B
C000025
C00002
C0000
C000
C00
C0
C
0080C8F6484C
default
```

21.1.3 Bereitstellung der Installationsdaten

Die Installationsdaten können in Form von Produkt-CDs oder -DVDs oder über eine Netzwerkinstallationsquelle bereitgestellt werden. Wenn die Produkt-CDs als Installationsquelle verwendet werden, ist zur Installation ein physischer Zugriff auf den Client erforderlich, da der Boot-Vorgang manuell gestartet werden muss und die CDs gewechselt werden müssen.

Zur Bereitstellung der Installationsquellen über das Netzwerk müssen Sie einen Netzwerkinstallationsserver (HTTP, NFS, FTP) einrichten, wie unter Abschnitt 14.2.1, „Einrichten eines Installationservers mithilfe von YaST“ (S. 248) beschrieben. Verwenden Sie eine `info`-Datei, um den Installationsroutinen den Standort des Servers bekannt zu geben.

21.1.4 Einrichten des Boot-Szenarios

Der Client kann auf verschiedene Weisen gebootet werden:

Network-Boot

Wie bei einer normalen entfernten Installation ist es möglich, die automatische Installation mit Wake-on-LAN und PXE zu initialisieren, das Boot-Image und die Kontrolldatei über TFTP abzurufen und die Installationsquellen von einem Netzwerkinstallationsserver zu laden.

Bootfähige CD-ROM

Sie können den SUSE Linux Enterprise-Originaldatenträger verwenden, um das System für die automatische Installation zu booten und die Kontrolldatei von einem Netzlaufwerk oder einer Diskette zu laden. Alternativ dazu können Sie auch eine eigene CD-ROM mit den Installationsquellen und dem AutoYaST-Profil erstellen.

In den folgenden Abschnitten werden die Verfahren für das Booten über das Netzwerk oder von der CD-ROM kurz umrissen.

Vorbereitung auf einen Netzwerk-Boot

Das Netzwerk-Booten mit Wake-on-LAN, PXE und TFTP wird in Abschnitt 14.1.3, „Installation auf entfernten Systemen über VNC – PXE-Boot und Wake-on-LAN“ (S. 241) beschrieben. Damit die dort vorgestellte Konfiguration für die automatische Installation eingesetzt werden kann, müssen Sie die angegebene PXE-Linux-Konfigurationsdatei (`/srv/tftp/pxelinux.cfg/default`) so ändern, dass der Parameter `autoyast` auf den Speicherort des AutoYaST-Profiles verweist. Ein Beispiel für eine Standardinstallation sieht wie folgt aus:

```
default linux

# default label linux
  kernel linux
  append initrd=initrd install=http://192.168.1.115/install/suse-enterprise/
```

Dasselbe Beispiel für die automatische Installation sieht wie folgt aus:

```
default linux

# default label linux
  kernel linux
  append initrd=initrd install=http://192.168.1.115/install/suse-enterprise/
  \
    autoyast=nfs://192.168.1.110/profiles/autoyast.xml
```

Ersetzen Sie die Beispiel-IP-Adressen und -pfade durch die Daten aus Ihrer Konfiguration.

Vorbereitung auf das Booten von CD-ROM

In mehreren Situationen kann das Booten von CD-ROM in AutoYaST-Installationen wichtig werden. Folgende Szenarien stehen zur Auswahl:

Booten von SUSE Linux Enterprise-Datenträgern, Abrufen des Profils über das Netzwerk
Verwenden Sie diesen Ansatz, wenn ein vollständig netzwerkbasiertes Szenario nicht möglich ist (beispielsweise, wenn Ihre Hardware PXE nicht unterstützt) und Sie ausreichenden physischen Zugriff auf das zu installierende System haben.

Sie benötigen:

- Die SUSE Linux Enterprise-Datenträger
- Ein Netzwerkservers, der die Profildaten bereitstellt (Einzelheiten siehe Abschnitt 21.1.2, „Verteilen des Profils und Festlegen der `autoyast`-Parameter“ (S. 342))
- Eine Diskette mit der `info`-Datei, die den Installationsroutinen den Speicherort des Profils angibt

oder

Zugriff auf die Boot-Eingabeaufforderung des zu installierenden Systems zur manuellen Eingabe des Parameters `autoyast=`

Booten und Installation von SUSE Linux Enterprise-Datenträgern, Abrufen des Profils von einer Diskette

Verwenden Sie diesen Ansatz, wenn ein vollständig netzwerkbasiertes Installationszenario nicht möglich ist. Er erfordert den physischen Zugriff auf das zu installierende System zum Einschalten des Zielcomputers oder, wie im zweiten Fall, zur Eingabe des Speicherorts des Profils an der Boot-Eingabeaufforderung. In beiden Fällen müssen Sie je nach Umfang der Installation möglicherweise auch die Datenträger wechseln.

Sie benötigen:

- Die SUSE Linux Enterprise-Datenträger
- Eine Diskette mit dem Profil und der `info`-Datei

oder

Zugriff auf die Boot-Eingabeaufforderung des Ziels zur Eingabe des Parameters
`autoyast=`

Booten und Installation von benutzerdefinierten Datenträgern, Abrufen des Profils von den Datenträgern

Wenn Sie nur eine beschränkte Anzahl von Softwarepaketen installieren müssen und die Anzahl der Ziele relativ gering ist, empfiehlt es sich möglicherweise, eine eigene benutzerdefinierte CD mit den Installationsdaten und dem Profil zu erstellen. Dies empfiehlt sich vor allem, wenn in Ihrer Konfiguration kein Netzwerk verfügbar ist.

21.1.5 Erstellen der info-Datei

Die Installationsroutinen auf dem Zielrechner müssen auf die vielen verschiedenen Komponenten des AutoYaST-Frameworks aufmerksam gemacht werden. Hierzu wird eine Kommandozeile erstellt, die alle Parameter enthält, die zum Auffinden der zur Steuerung des Installationsvorgangs benötigten AutoYaST-Komponenten erforderlich sind.

Sie können dies bewerkstelligen, indem Sie diese Parameter an der Boot-Eingabeaufforderung der Installation manuell eingeben oder indem Sie eine Datei namens `info` bereitstellen, die von den Installationsroutinen (`linuxrc`) gelesen wird. Ersteres erfordert den physischen Zugriff auf jeden zu installierenden Client, was diesen Ansatz für umfangreiche Implementierungen ungeeignet macht. Letzteres ermöglicht Ihnen die Bereitstellung der `info`-Datei auf einem Datenträger, der vorbereitet und vor der automatischen Installation in das entsprechende Laufwerk des Client eingelegt wird. Alternativ dazu können Sie auch einen PXE-Boot durchführen und die `linuxrc`-Parameter in die Datei `pxelinux.cfg/default` einfügen (siehe „Vorbereitung auf einen Netzwerk-Boot“ (S. 346)).

Die folgenden Parameter werden häufig für `linuxrc` verwendet. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu AutoYaST unter `/usr/share/doc/packages/autoyast`.

WICHTIG: Trennung von Parametern und Werten

Verwenden Sie bei der Übergabe von Parametern an `linuxrc` an der Boot-Eingabeaufforderung ein Gleichheitszeichen (=), um Parameter und Wert voneinander zu trennen. Bei Verwendung einer `info`-Datei müssen Parameter und Wert durch einen Doppelpunkt (:) getrennt sein.

Schlüsselwort	Wert
<code>netdevice</code>	Das Netzwerkgerät, das für die Netzwerkeinrichtung verwendet werden soll (für BOOTP/DHCP-Anforderungen). Nur erforderlich, wenn mehrere Netzwerkgeräte verfügbar sind.
<code>hostip</code>	Beim Fehlen einer Angabe sendet der Client eine BOOTP-Anforderung. Anderenfalls wird der Client mithilfe der angegebenen Daten konfiguriert.
<code>netmask</code>	Netzmaske für das ausgewählte Netzwerk.
<code>Gateway</code>	Standard-Gateway.
<code>nameserver</code>	Namensserver.
<code>autoyast</code>	Speicherort der Kontrolldatei, die für die automatische Installation verwendet wird, beispielsweise <code>autoyast=nfs//192.168.1.110/profiles/</code> .
<code>install</code>	Speicherort der Installationsquelle, beispielsweise <code>install=nfs://192.168.1.110/CDs/</code> .
<code>vnc</code>	Der Wert 1 aktiviert die ferngesteuerte VNC-Installation.
<code>vncpassword</code>	Das Passwort für VNC.
<code>usessh</code>	Der Wert 1 aktiviert die ferngesteuerte SSH-Installation.

Wenn Ihr Szenario für die automatische Installation eine Client-Konfiguration über DHCP und eine Netzwerkinstallationsquelle aufweist und Sie den Installationsvorgang mit VNC überwachen möchten, würde Ihre `info`-Datei wie folgt aussehen:

```
autoyast:profile_source install:install_source vnc:1 vncpassword:some_password
```

Wenn Sie eine statische Netzwerkkonfiguration bevorzugen, würde Ihre `info`-Datei wie folgt aussehen:

```
autoyast:profile_source \  
install:install_source \  
hostip:some_ip \  
netmask:some_netmask \  
gateway:some_gateway
```

Umgekehrte Schrägstriche (`\`) geben an, dass die Zeilenumbrüche nur zur Verbesserung der Lesbarkeit hinzugefügt wurden. Alle Optionen müssen als eine fortlaufende Zeichenkette eingegeben werden.

Die `info`-Daten können `linuxrc` auf verschiedene Weisen bereitgestellt werden:

- Als Datei auf einer Diskette oder CD-ROM, die zum Installationszeitpunkt im Laufwerk des Clients eingelegt ist. Fügen Sie den `info`-Parameter ähnlich wie `info=floppy:/info` oder `info=cd:/info` hinzu.
- Als Datei im `root`-Verzeichnis der Initial RAM-Disk, die zum Booten des Systems verwendet wird und entweder von einem benutzerdefinierten Installationsdatenträger oder von PXE-Boot stammt.
- Als Teil des AutoYaST-Profiles. In diesem Fall muss die AutoYaST-Datei `info` genannt werden, damit `linuxrc` sie analysieren kann. Ein Beispiel für diesen Ansatz sehen Sie unten.
- Mithilfe einer URL, die zum Speicherort der Info-Datei weist. Die Syntax dazu sieht wie folgt aus: `info=http://www.example.com/info`.

`linuxrc` sucht im Profil nach einer Zeichenkette (`start_linuxrc_conf`), die den Anfang der Datei angibt. Wird diese gefunden, wird der Inhalt der Datei zwischen dieser Zeichenkette und der Zeichenkette `end_linuxrc_conf` analysiert. Die Optionen werden im Profil wie folgt gespeichert:

```
....  
<install>
```

```

.....
  <init>
    <info_file>
<![CDATA[
#
# Don't remove the following line:
# start_linuxrc_conf
#
install: nfs:server/path
vnc: 1
vncpassword: test
autoyast: file:///info

# end_linuxrc_conf
# Do not remove the above comment
#
]]>

    </info_file>
  </init>
.....
  </install>
.....

```

linuxrc lädt das Profil mit den Boot-Parametern anstelle der herkömmlichen `info`-Datei. Der Parameter `install`: verweist auf den Speicherort der Installationsquellen. `vnc` und `vncpassword` geben die Verwendung von VNC für die Überwachung der Installation an. Der Parameter `autoyast` weist linuxrc an, die `info`-Datei als AutoYaST-Profil zu behandeln.

21.1.6 Initialisierung und Überwachung der automatischen Installation

Nachdem Sie die gesamte oben genannte Infrastruktur bereitgestellt haben (Profil, Installationsquelle und `info`-Datei), können Sie die automatische Installation starten. Je nach gewähltem Szenario für das Booten und Überwachen des Vorgangs kann eine physische Interaktion mit dem Client erforderlich sein:

- Wenn das Client-System von physischen Datenträgern bootet (entweder von Produkt-datenträgern oder benutzerdefinierten CDs), müssen Sie diese in das entsprechende Laufwerk des Client einlegen.
- Wenn der Client nicht mittels Wake-on-LAN eingeschaltet wird, müssen Sie zumindest den Client-Computer einschalten.

- Wenn Sie sich nicht für eine ferngesteuerte automatische Installation entschieden haben, werden die visuellen Rückmeldungen von AutoYaST an den angeschlossenen Bildschirm bzw. an eine serielle Konsole gesendet, falls der Client über keinen Bildschirm verfügt.

Zur Aktivierung einer ferngesteuerten automatischen Installation verwenden Sie die unter beschriebenen Abschnitt 21.1.5, „Erstellen der `info`-Datei“ (S. 348) VNC- oder SSH-Parameter und stellen Sie von einem anderen Computer aus eine Verbindung zum Client her (siehe Abschnitt 14.5, „Überwachen des Installationsvorgangs“ (S. 273)).

21.2 Regelbasierte automatische Installation

In den folgenden Abschnitten werden die grundlegenden Konzepte der regelbasierten automatischen Installation mit AutoYaST vorgestellt. Anhand der Beispielszenarien können Sie eigene benutzerdefinierte Konfigurationen für die automatische Installation erstellen.

21.2.1 Informationen zur regelbasierten automatischen Installation

Die regelbasierte AutoYaST-Installation ermöglicht Ihnen den Einsatz heterogener Hardware-Umgebungen:

- Gibt es an Ihrem Standort Hardware verschiedener Hersteller?
- Weisen die Computer an Ihrem Standort eine unterschiedliche Hardware-Konfiguration auf (beispielsweise verschiedene Geräte oder Arbeitsspeicher- und Festplattengrößen)?
- Beabsichtigen Sie eine Installation über verschiedene Domänen hinweg und müssen Sie zwischen diesen unterscheiden?

Das Ziel der regelbasierten automatischen Installation besteht im Grunde darin, ein benutzerdefiniertes Profil für ein heterogenes Szenario durch Zusammenführung verschiedener Profile zu erstellen. Jede Regel beschreibt hierbei ein bestimmtes Merkmal

Ihrer Konfiguration (z. B. die Festplattengröße) und weist AutoYaST an, welches Profil verwendet werden soll, wenn die Regel übereinstimmt. Mehrere Regeln, die die verschiedenen Merkmale Ihrer Konfiguration beschreiben, werden in einer AutoYaST-Datei namens `rules.xml` zusammengefasst. Der Regelstapel wird dann verarbeitet und AutoYaST generiert das endgültige Profil durch Zusammenführen der verschiedenen Profile, die mit den AutoYaST-Regeln übereinstimmen. Eine Illustration dieses Vorgangs finden Sie unter Abschnitt 21.2.2, „Beispielszenario für die regelbasierte automatische Installation“ (S. 354).

Die regelbasierte AutoYaST-Installation bietet Ihnen große Flexibilität bei der Planung und Durchführung der SUSE Linux Enterprise-Implementierung. Sie haben folgende Möglichkeiten:

- Regeln für die Übereinstimmung mit den vordefinierten Systemattributen in AutoYaST erstellen
- Mehrere Systemattribute (wie die Festplattengröße und die Kernel-Architektur) mithilfe logischer Operatoren zu einer Regel zusammenfassen
- Durch Ausführung von Shell-Skripten und die Übergabe des Ergebnisses an das AutoYaST-Framework benutzerdefinierte Regeln erstellen Die Anzahl der benutzerdefinierten Regeln ist auf fünf beschränkt.

ANMERKUNG

Weitere Informationen zur Erstellung und Verwendung von Regeln mit AutoYaST finden Sie in der Dokumentation zum Paket unter `/usr/share/doc/packages/autoyast2/html/index.html` im Kapitel *Regeln und Klassen*.

Zur Vorbereitung einer regelbasierten AutoYaST-Masseninstallation gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Erstellen Sie mehrere AutoYaST-Profile mit den erforderlichen Installationsdetails für Ihre heterogene Konfiguration, wie unter Abschnitt 21.1.1, „Erstellen von AutoYaST-Profilen“ (S. 340) beschrieben.
- 2 Definieren Sie Regeln für die Übereinstimmung der Systemattribute Ihrer Hardware-Konfiguration (siehe Abschnitt 21.2.2, „Beispielszenario für die regelbasierte automatische Installation“ (S. 354)).

- 3 Legen Sie die Quelle für das AutoYaST-Profil und den Parameter fest, der wie in Abschnitt 21.1.2, „Verteilen des Profils und Festlegen der autoyast-Parameter“ (S. 342) beschrieben an die Installationsroutinen weitergegeben wird.
- 4 Bestimmen Sie die Quelle für die SUSE Linux Enterprise-Installationsdaten, wie unter Abschnitt 21.1.3, „Bereitstellung der Installationsdaten“ (S. 345) beschrieben.
- 5 Übergeben Sie die Kommandozeile an die Installationsroutinen, indem Sie die Parameter manuell hinzufügen oder eine `info`-Datei erstellen (siehe Abschnitt 21.1.5, „Erstellen der `info`-Datei“ (S. 348)).
- 6 Richten Sie das Boot-Szenario für die automatische Installation, wie unter Abschnitt 21.1.4, „Einrichten des Boot-Szenarios“ (S. 345) beschrieben ein.
- 7 Starten Sie die automatische Installation, wie unter Abschnitt 21.1.6, „Initialisierung und Überwachung der automatischen Installation“ (S. 351) beschrieben.

21.2.2 Beispielszenario für die regelbasierte automatische Installation

Zur Erlangung eines Grundverständnisses der Vorgehensweise für die Erstellung von Regeln sollten Sie das folgende Beispiel beachten, das unter Abbildung 21.2, „AutoYaST-Regeln“ (S. 355) dargestellt ist. In einem AutoYaST-Durchlauf wird die folgende Konfiguration installiert:

Ein Druckserver

Dieser Computer erfordert nur eine minimale Installation ohne Desktop-Umgebung sowie einen eingeschränkten Satz von Softwarepaketen.

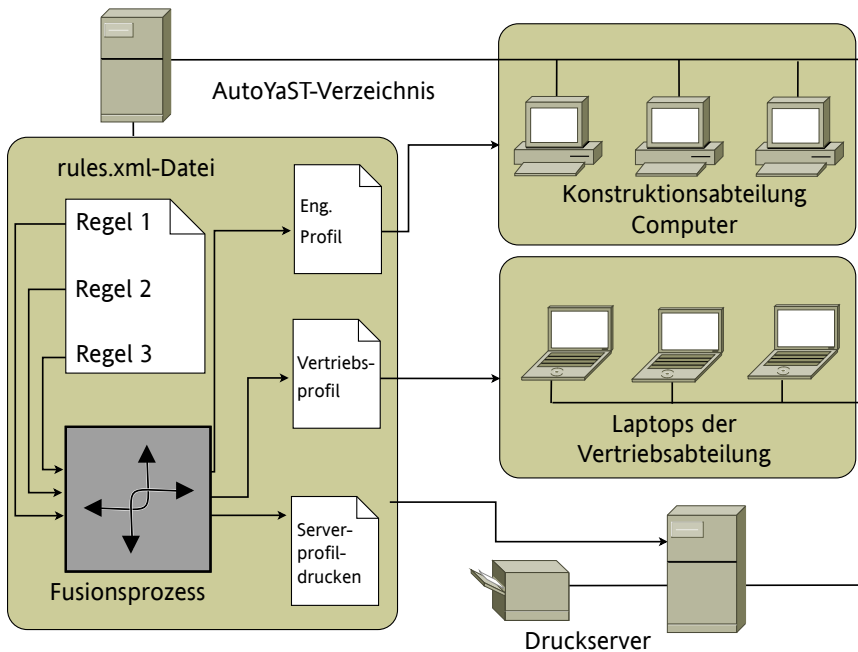
Arbeitsplatzrechner in der technischen Abteilung

Diese Computer benötigen eine Desktop-Umgebung und eine breite Palette von Entwicklungssoftware.

Laptops in der Verkaufsabteilung

Diese Computer benötigen eine Desktop-Umgebung und eine eingeschränkte Palette spezialisierter Anwendungen, wie Büro- und Terminverwaltungsprogramme.

Abbildung 21.2 AutoYaST-Regeln



Verwenden Sie in einem ersten Schritt eine der unter Abschnitt 21.1.1, „Erstellen von AutoYaST-Profilen“ (S. 340) beschriebenen Methoden, um Profile für jeden Anwendungsfall zu erstellen. In diesem Beispiel würden Sie die Profile `print.xml`, `engineering.xml` und `sales.xml` erstellen.

Im zweiten Schritt erstellen Sie Regeln für die Unterscheidung der drei Hardwaretypen sowie um AutoYaST anzuweisen, welches Profil verwendet werden soll. Verwenden Sie zur Erstellung der Regeln einen Algorithmus, der dem folgenden ähnelt:

1. Hat der Computer die IP-Adresse `192.168.2.253`? Dann mache ihn zum Druckserver.
2. Verfügt der Computer über PCMCIA-Hardware und einen Intel-Chipsatz? Dann betrachte ihn als Intel-Laptop und installiere darauf die Software-Auswahl für die Verkaufsabteilung.
3. Wenn keine dieser Bedingungen wahr ist, betrachte den Computer als Entwickler-Arbeitsplatzrechner und installiere ihn entsprechend.

Dies kann, grob umrissen, in eine Datei namens `rules.xml` mit folgendem Inhalt übersetzt werden:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE autoinstall SYSTEM "/usr/share/autoinstall/dtd/rules.dtd">
<autoinstall xmlns="http://www.suse.com/1.0/yast2ns"
xmlns:config="http://www.suse.com/1.0/configs">
  <rules config:type="list">
    <rule>
      <hostaddress>
        <match>192.168.2.253</match>
        <match_type>exact</match_type>
      </hostaddress>
      <result>
        <profile>print.xml</profile>
        <continue config:type="boolean">>false</continue>
      </result>
    </rule>
    <rule>
      <haspcmcia>
        <match>1</match>
        <match_type>exact</match_type>
      </haspcmcia>
      <custom1>
        <script>
if grep -i intel /proc/cpuinfo > /dev/null; then
echo -n "intel"
else
echo -n "non_intel"
fi;
        </script>
        <match>*</match>
        <match_type>exact</match_type>
      </custom1>
      <result>
        <profile>sales.xml</profile>
        <continue config:type="boolean">>false</continue>
      </result>
      <operator>and</operator>
    </rule>
    <rule>
      <haspcmcia>
        <match>0</match>
        <match_type>exact</match_type>
      </haspcmcia>
      <result>
        <profile>engineering.xml</profile>
        <continue config:type="boolean">>false</continue>
      </result>
    </rule>
  </rules>
</autoinstall>
```

```
</rules>  
</autoinstall>
```

Stellen Sie bei der Verteilung der Regeldatei sicher, dass sich das Verzeichnis `rules` unterhalb des Verzeichnisses `profiles` befindet, das in der URL `autoyast=protocol:serverip/profiles/` angegeben ist. AutoYaST sucht nach einem Unterverzeichnis namens `rules`, das eine Datei namens `rules.xml` enthält, lädt dann die in der Regeldatei angegebenen Profile und führt sie zusammen.

Der Rest des Verfahrens zur automatischen Installation wird wie üblich ausgeführt.

21.3 Weiterführende Informationen

Ausführlichere Informationen zur AutoYaST-Technologie finden Sie in der zusammen mit der Software installierten Dokumentation. Sie finden diese unter `/usr/share/doc/packages/autoyast2`. Die neueste Ausgabe dieser Dokumentation finden Sie unter http://www.suse.de/~ug/autoyast_doc/index.html.

Automatisches Upgrade von SUSE Linux Enterprise 11 SP1 auf 11 SP2

22

Mit dem folgenden Verfahren führen Sie ein unbeaufsichtigtes Massen-Upgrade von SUSE Linux Enterprise 11 SP1 auf SUSE Linux Enterprise 11 SP2 durch. Hierzu sind einige Vorbereitungen erforderlich, um ein geeignetes AutoYaST-Profil zu erstellen. Der Upgradeprozess wird dann von AutoYaST durchgeführt.

22.1 Vorbereitung des AutoYaST-Profiles

Das AutoYaST-Profil für das automatische Upgrade verwendet dasselbe Dateiformat wie die AutoYaST-Installation. Weitere Informationen zu AutoYaST, finden Sie unter Kapitel 21, *Automatisierte Installation* (S. 339) und in der externen AutoYaST-Dokumentation unter http://www.suse.de/~ug/autoyast_doc/index.html.

Aus naheliegenden Gründen ist es jedoch für einige Teile des Systems (z. B. die Partitionierung) nicht sinnvoll, diese während des Upgrades zu konfigurieren. Andererseits ist es nützlich, upgrade-spezifische Optionen mithilfe des AutoYaST-Profiles festzulegen.

22.1.1 Aufrüstung

Die Upgradeoptionen definieren das Verhalten bei der Auflösung von Abhängigkeiten:

```

<upgrade>
  <only_installed_packages
    config:type="boolean">false</only_installed_packages>
  <stop_on_solver_conflict
    config:type="boolean">true</stop_on_solver_conflict>
</upgrade>

```

only_installed_packages

Legen Sie für paketbasierte Upgrades `true` fest, (für ein Upgrade auf das nächste Service Pack desselben Produkts empfohlen) oder `false` für schemabasierte Upgrades (für ein Upgrade zwischen Versionen eines Produkts empfohlen, z. B. von SLES10 auf SLES11).

stop_on_solver_conflict

Legt fest, ob bei einem Fehler ein Vorschlag angezeigt wird, um Paketabhängigkeiten interaktiv aufzulösen. (Es empfiehlt sich, diese Einstellung auf `true` zu setzen. Dies kann jedoch einen interaktiven Prozess einleiten, bei dem der Benutzer die Konflikte manuell auflösen muss.)

22.1.2 Software-Auswahl

Die Softwareauswahloptionen definieren, welche Komponenten zusätzlich zu den Ergebnissen des Resolvers ausgewählt werden oder deren Auswahl aufgehoben wird:

```

<software>
  <packages config:type="list">
    <package>autoyast2-installation</package>
    <package>apparmor-profile-editor</package>
  </packages>
  <patterns config:type="list">
    <pattern>base</pattern>
  </patterns>
  <remove-packages config:type="list"/>
  <remove-patterns config:type="list"/>
</software>

```

Es ist sehr wichtig, Pakete oder Schemata festzulegen, die ausgewählt werden oder deren Auswahl aufgehoben wird, damit Paketkonflikte aufgelöst und keine interaktiven Aktionen erforderlich werden. Sobald das Upgrade abgeschlossen ist, enthält die neu erstellte Datei `autoypg_updated.xml` diese Pakete und Schemata zusammen mit denen, die ausgewählt oder deren Auswahl aufgehoben wurde.

22.1.3 Sicherung vor dem Upgrade

Die Optionen für die Sicherung vor dem Upgrade entsprechen den Funktionen im Upgradevorschlag.

```
<backup>
  <sysconfig config:type="boolean">true</sysconfig>
  <modified config:type="boolean">true</modified>
  <remove_old config:type="boolean">>false</remove_old>
</backup>
```

`sysconfig`

definiert, ob `sysconfig` vor dem Upgrade gesichert wird.

`modified`

definiert, ob die geänderten Konfigurationsdateien vor dem Upgrade gesichert werden.

`remove_old`

definiert, ob alte Sicherungen vorheriger Upgrades entfernt werden.

22.2 Ausführen des automatischen Upgrades

Booten Sie zum Starten des automatischen Upgrades vom Installationsmedium und übergeben Sie ihm das AutoYaST-Profil. Das Profil kann auf zwei Weisen an das System übergeben werden:

- Übergeben Sie das Profil in der Kernel-Kommandozeile wie bei der AutoYaST-Installation (verwenden Sie den Parameter `autoupgrade=1` `autoyast=http://host/path/profile.xml`. Für System z ist dies die einzige Möglichkeit.
- Übergeben Sie den Parameter `autoupgrade=1` in der Kernel-Kommandozeile. Kopieren Sie, bevor Sie das Upgrade starten, das Profil in `/root/autoupg.xml`. Es sind keine weiteren Kernel-Parameter erforderlich.

Beim letzten Ansatz können Sie eine einzelnen Kernel-Kommandozeile für die Installation auf unterschiedlichen Computern verwenden – kopieren Sie einfach das entsprechende Profil in das Dateisystem.

Solange Sie nur das SUSE Linux Enterprise-System auf Ihrem Computer installiert haben, gibt es keine Paketkonflikte. Sofern Sie im Profil nicht festgelegt haben, beim Upgrade-Vorschlag anzuhalten, verläuft der komplette Prozess ohne Interaktion. Sofern Sie den Upgrade-Vorschlag öffnen, können Sie die Einstellungen für das Upgrade ändern.

Nach Abschluss des Upgrades schreibt YaST die Datei `/root/autoupgrade-updated.xml`, die das Profil und die im Vorschlag vorgenommenen Änderungen der Softwareauswahl enthält. Dies ist insbesondere bei Massen-Updates von Computern mit derselben Paketauswahl sehr nützlich. Auf diese Weise kann eine Konfliktauflösung auf einem Computer problemlos auf andere Computer angewendet werden, wodurch diese Konflikte automatisch aufgelöst werden und das Upgrade ohne Interaktion verläuft.

Wenn auf dem Computer mehr SUSE Linux Enterprise-Systeme installiert sind, werden Sie immer gefragt, für welches das Upgrade durchgeführt werden soll – es gibt keine Möglichkeit dies im Vorfeld festzulegen.

22.3 GRUB- Menübereich für das Booten in das Upgrade

Ein alternatives Verfahren für das Booten des Systems besteht darin, im GRUB-Menü einen zusätzlichen Abschnitt zu erstellen, der die Installation startet. (Dies gilt auch für andere Bootloader und andere Architekturen.) Im folgenden Beispiel existiert eine separate `/boot`-Partition, die in GRUB als `(hd0, 0)` referenziert wird:

```
title Upgrade
  root (hd0,0)
  kernel /upgrade/vmlinuz
  install=inst_source_url autoupgrade=1
  autoyast=autoyast_profile_url vga=0x314
  initrd /upgrade/initrd
```

Der Installationskernel und die Installation `initrd` befinden sich im Verzeichnis `/boot/upgrade`.

Für System z müssen Sie die Parameter zur Datei PARM hinzufügen – verfahren Sie genau wie bei einer AutoYaST-gesteuerten Installation.

22.4 Zweite Phase des Upgrades

Das automatische Upgrade führt während der zweiten Upgradephase standardmäßig keine Konfigurationsänderungen durch. Die einzige Ausnahme bildet die Netzwerkkonfiguration, für die im AutoYaST-Upgradeprofil festgelegt werden muss, dass sie erhalten wird.

Sofern für einige Systembereiche nach dem Upgrade Anpassungen der Konfiguration erforderlich sind (z. B. die Konfiguration eines neuen Dienstes), dann fügen Sie die entsprechenden Abschnitte zum AutoYaST-Profil für das Upgrade hinzu, damit die Konfiguration der ausgewählten Systembereiche während des Upgrades gespeichert wird.

WARNUNG: Die mit AutoYaST übergebene Konfiguration ersetzt die vorhandene Konfiguration

Beachten Sie, dass die vorhandene Konfiguration des betroffenen Systembereichs durch die AutoYaST-Konfiguration ersetzt und somit gelöscht wird.

Normalerweise ist die einzige Konfigurationsänderung, die sich im AutoYaST-Profil befinden sollte, die Registrierung des Systems im Subscription Management Tool (SMT) oder Novell Customer Center (NCC). Wenn diese nicht vorhanden ist, kann das System nicht auf das Update-Repository zugreifen und es sind keine Aktualisierungen möglich – erst wenn sie später erneut konfiguriert werden.

22.5 Einschränkungen und Tipps

22.5.1 NetworkManager und Registrierung

Wenn Sie NetworkManager für die Verwaltung von Netzwerkgeräten und Netzwerkverbindungen nutzen, ist während der zweiten Upgradephase keine Netzwerkverbindung verfügbar. Das System kann daher keine Registrierung durchführen.

22.5.2 Bereinigung der Upgrade-Einstellung

Sofern Sie Änderungen an Ihrem System durchführen, um den Upgradevorgang zu starten (z. B., indem Sie einen neuen Abschnitt zum Bootloader-Menü hinzufügen), möchten Sie diese nach dem Upgrade wahrscheinlich wieder entfernen.

Dies können Sie mit einem Post-Installationsskript automatisch durchführen. Beispiele finden Sie in der AutoYaST-Dokumentation unter http://www.suse.de/~ug/autoyast_doc/createprofile.scripts.html. Ein Beispielskript für die Bereinigung der `menu.lst` für GRUB finden Sie in der Beispieldatei `autoupg.xml`. Stellen Sie sicher, dass das Skript zu Ihren Einstellungen passt und nicht mehr entfernt, als Sie tatsächlich entfernen möchten!

22.5.3 Weiterführende Informationen

- Linuxrc-Dokumentation: <http://en.opensuse.org/SDB:Linuxrc>

Automatisierte Implementierung von Preload-Images

23

Mit KIWI können Sie Betriebssystem-Images erstellen. Dieses Kapitel beschreibt, wie ein System-Image auf einem leeren Client-Computer bereitgestellt wird. Dazu müssen Sie ein Preload-Image erstellen, das ein bootfähiges RAW-Image enthält. Diese Datei enthält zwei wichtige Teile: eine Partitionstabelle und das eigentliche Betriebssystem. Dieses RAW-Image wird auf die leere Festplatte geschrieben, und beim ersten Bootvorgang dehnt sich das Betriebssystem auf den verbleibenden Plattenspeicher aus.

Weitere Informationen zum Erstellen eines solchen Image finden Sie unter Abschnitt 17.4.2, „Erstellen eines Image“ (S. 313). Beim Aufbauen des ISO-Image finden Sie die RAW-Datei im Zielordner. Es gibt viele Möglichkeiten, ein RAW-Image auf einer Festplatte abzulegen.

- Schließen Sie die Platte an einen Bereitstellungsserver an und kopieren Sie das Image auf das Raw-Gerät.
- Bereitstellen des RAW-Image über einen HTTP- oder FTP-Server und Ablegen auf der Festplatte des Client-Computers
- Erstellen eines Netboot-Image zum Abrufen und Ablegen des Image auf der Platte; dies ist eine gute Methode zur Massenimplementierung
- Booten eines Rettungsträgers und manuelle Speicherung vom Rettungs-Image aus

Für einen schnellen Start empfiehlt es sich, eine der in Abschnitt 23.1, „Manuelles Implementieren des Systems vom Rettungs-Image“ (S. 366) beschriebenen Methoden zu verwenden.

23.1 Manuelles Implementieren des Systems vom Rettungs-Image

Implementierung mit generierter ISO-Datei von KIWI:

1. Brennen Sie das ISO-Image, das Sie vom KIWI-Erstellungsprozess erhalten (siehe Abschnitt 17.4.2, „Erstellen eines Image“ (S. 313) auf CD/DVD).
2. Booten Sie von diesem Medium aus auf dem Client-Computer.
3. Wählen Sie die Festplatte für die Installation aus.
4. Starten Sie den Client-Computer neu und booten Sie von der Festplatte.

Implementierung über Rettungssystem:

1. Booten Sie den Client-Computer mit einem Rettungssystem. Solche Systeme stehen auf allen SUSE-Installations-CDs oder -DVDs zur Verfügung.
2. Melden Sie sich als `root`-Benutzer an. Geben Sie kein Passwort ein.
3. Konfigurieren Sie Ihr Netzwerk. Wenn in Ihrem Netzwerk DHCP verfügbar ist, ist dies lediglich das Kommando `ifup-dhcp eth0`. Wenn dies manuell durchgeführt werden muss, verwenden Sie das Kommando `ip` zur Konfiguration Ihres Netzwerks. Die Ausgabe, mit der DHCP startet, teilt Ihnen auch die IP-Adresse des Computers mit.
4. Überwachen Sie einen unbenutzten Port Ihres Netzwerks wie `1234` und legen Sie die eingehenden Daten mit dem folgenden Kommando auf der Platte ab:

```
netcat -l -p 1234 > /dev/sda
```
5. Senden Sie auf dem Imaging-Server das RAW-Image mit dem folgenden Kommando an den Client-Computer:

```
netcat <IP of client> 1234 < $HOME/preload_image/<image_name>
```

6. Entfernen Sie nach der Übertragung des Image das Rettungssystem aus Ihrem CD- oder DVD-Laufwerk und fahren Sie den Client-Computer herunter. Beim erneuten Booten sollte der Boot-Loader GRUB auf dem Client gestartet werden. Das Firstboot-System übernimmt dann.

23.2 Automatisierte Implementierung mit PXE-Boot

Beim Durchführen mehrerer Installationen eines Betriebssystems auf ähnlicher Hardware ist es nützlich, eine Massenbereitstellung des Betriebssystems gründlich vorzubereiten und die erforderliche Zeit für die tatsächliche Bereitstellung zu minimieren. In diesem Kapitel wird dieser Vorgang beschrieben. Ziel ist es, den Computer einfach anzuschließen, ihn mit einem Netzwerk zu verbinden, einen Netzwerk-Boot zu starten und zu warten, bis er herunterfährt.

Die folgenden Aktionen müssen ausgeführt werden, um diese Aufgabe zu erfüllen:

Einrichten eines Boot- und Installationsservers

Ein dedizierter Computer ist erforderlich, der so eingerichtet ist, dass er PXE-Boot sowie einen FTP- oder Webserver für die Bereitstellung eines Preload-Image bietet. Der Computer sollte über genügend Arbeitsspeicher verfügen, um alle erforderlichen Installationsdaten bereitzuhalten. Für eine Standardinstallation benötigen Sie mindestens 4 GB Arbeitsspeicher. Alle erforderlichen Aufgaben können mit SUSE Linux Enterprise Server ausgeführt werden. Weitere Informationen finden Sie unter Abschnitt 23.2.1, „Einrichten eines Boot- und Installationsservers“ (S. 368).

Vorbereiten eines Preload-Image

Die tatsächliche Installation erfolgt durch das Kopieren eines RAW-Image des Betriebssystems auf eine neue Festplatte. Alle Funktionen und Einstellungen müssen sorgfältig vorbereitet und geprüft werden. Für die Bereitstellung eines solchen Image kann KIWI verwendet werden (verfügbar im SDK des SUSE Linux Enterprise-Betriebssystems). Weitere Informationen über die Image-Erstellung mit KIWI erhalten Sie in Kapitel 17, *KIWI* (S. 307). Weitere Details über die Anforderungen des Preload-Image finden Sie in Abschnitt 23.2.2, „Erstellen eines Preload-Image“ (S. 369).

Erstellen eines ersten Systems für die Bereitstellung

Für diese Aufgabe sind einige Linux-Kenntnisse erforderlich. Eine Beschreibung anhand einer Beispielininstallation finden Sie unter Abschnitt 23.2.3, „Erstellen eines ersten Systems zur Implementierung eines Preload-Image“ (S. 369).

Konfigurieren des Bootservers für die automatische Bereitstellung

PXE-Boot muss angewiesen werden, das Installationssystem zu starten, das wiederum das Preload-Image vom Server übernimmt und es auf die Festplatte kopiert.

23.2.1 Einrichten eines Boot- und Installationservers

Es müssen vier Schritte ausgeführt werden, um diese Aufgabe nach der Installation von SUSE Linux Enterprise Server ausführen zu können:

- 1** Richten Sie die Installationsquelle ein wie in Abschnitt 14.2, „Einrichten des Servers, auf dem sich die Installationsquellen befinden“ (S. 247) beschrieben. Wählen Sie einen HTTP- oder FTP-Netzwerkserver.
- 2** Richten Sie einen TFTP-Server so ein, dass er ein Boot-Image enthält (dieses Image wird in einem späteren Schritt erstellt). Die Konfiguration eines solchen Servers wird in Abschnitt 14.3.2, „Einrichten eines TFTP-Servers“ (S. 260) beschrieben.
- 3** Richten Sie einen DHCP-Server ein, um allen Computern IP-Adressen zuzuweisen und dem Zielsystem den Speicherort des TFTP-Servers bekannt zu geben. Die Konfiguration eines solchen Servers wird in Abschnitt 14.3.1, „Einrichten eines DHCP-Servers“ (S. 258) beschrieben.
- 4** Bereiten Sie den PXE-Boot des Installationservers vor. Dies wird ausführlich in Abschnitt 14.3.3, „Verwenden von PXE Boot“ (S. 262) beschrieben.

Beachten Sie, dass es für den eigentlichen Installationsvorgang sehr vorteilhaft ist, wenn Sie diesem Computer genügend Arbeitsspeicher zur Verfügung stellen, in dem das Preload-Image gespeichert werden kann. Durch Verwendung von Gigabit-Ethernet wird der Bereitstellungsvorgang im Vergleich zu langsameren Netzwerken erheblich beschleunigt.

23.2.2 Erstellen eines Preload-Image

Das Verfahren der Image-Erstellung mit KIWI wird in Abschnitt 17.4.2, „Erstellen eines Image“ (S. 313) beschrieben. Jedoch müssen bei der Image-Erstellung für Massenbereitstellungen mehrere Punkte berücksichtigt werden:

- Ein typisches Preload-Image verwendet den folgenden Typ:

```
<type primary="true" filesystem="ext3" boot="oemboot/suse-SLES11">vmx</type>
```

- Beim Einrichten eines Preload-Image wird der Image-Erstellungsvorgang mehrmals ausgeführt. Die erforderlichen Repositorys für die Image-Erstellung sollten auf dem lokalen Computer verfügbar sein.
- Abhängig von der gewünschten Nutzung des Preloads sollten einige Mühen in die Konfiguration von Firstboot investiert werden. Weitere Details über Firstboot finden Sie in Kapitel 20, *Installieren von benutzerdefinierten Vorinstallationen* (S. 323). Mit dieser Methode können Sie auch festlegen, dass der Benutzer beim ersten Boot des Systems anfängliche Konfigurationen angeben muss.
- Viele zusätzliche Funktionen können im Image konfiguriert werden, z. B. das Hinzufügen von Aktualisierungs-Repositorys oder das Ausführen einer Aktualisierung beim ersten Booten. Jedoch können in diesem Dokument nicht alle Möglichkeiten beschrieben werden. Abhängig von den Anforderungen erfordert die Erstellung des Preload-Image eingehende Kenntnisse des Imaging-Systems KIWI sowie mehrerer anderer Techniken, die in SUSE Linux Enterprise Server verwendet werden.

Das eigentliche Image, das bereitgestellt werden soll, muss auf dem FTP- oder HTTP-Server verfügbar sein, den Sie auf dem Installationsserver bereitgestellt haben.

23.2.3 Erstellen eines ersten Systems zur Implementierung eines Preload-Image

Für die Ausführung einer automatischen Bereitstellung muss ein erstes Linux-System auf dem Zielcomputer gestartet werden. Während einer typischen Installation werden der Kernel und das erste RAM-Dateisystem von einem Bootmedium gelesen und durch das BIOS gestartet. Die benötigte Funktionalität kann im RAM-Dateisystem bereitgestellt werden, das zusammen mit dem Kernel als erstes System dient.

Zu den Hauptfunktionen, die vom ersten System bereitgestellt werden müssen, gehören das Aktivieren des Zugriffs auf die Festplatte und das Herstellen der Netzwerkverbindung. Beide Funktionen hängen von der Hardware ab, auf der die Bereitstellung vorgenommen werden soll. Theoretisch ist es möglich, ein erstes System von Grund auf neu zu erstellen, zur Vereinfachung dieser Aufgabe ist es aber auch möglich, das anfängliche RAM-Dateisystem, das der Computer beim Booten verwendet, zu ändern.

Die folgende Vorgehensweise ist nur ein Beispiel dafür, wie das erforderliche erste RAM-Dateisystem erstellt werden kann.

- 1 Führen Sie eine Standardinstallation von SUSE Linux Enterprise Server auf dem Zielsystem durch.
- 2 Installieren Sie das Paket `busybox` auf dem System.
- 3 Erstellen Sie mit dem folgenden Kommando ein neues RAM-Dateisystem:

```
mkinitrd -f busybox -D eth0
```

Beachten Sie, dass `eth0` das Ethernet-Gerät darstellt, an das Ihr Netzkabel angeschlossen ist. Der Parameter `-f busybox` fügt dem RAM-Dateisystem das ausführbare Programm `busybox` hinzu, das mehrfach aufgerufen werden kann. Danach stehen in diesem System viele UNIX-Standardkommandos zur Verfügung.

- 4 Kopieren Sie das neue RAM-Dateisystem und den Kernel mit dem folgenden Kommando auf Ihren Boot-Server:

```
scp /boot/initrd /boot/vmlinuz pxe.example.com:
```

Ersetzen Sie `pxe.example.com` durch den Namen Ihres lokalen Boot-Servers oder der IP-Adresse.

- 5 Melden Sie sich bei Ihrem Boot-Server als `root`-Benutzer an und erstellen Sie ein Verzeichnis, in dem Sie das RAM-Dateisystem ändern können:

```
mkdir ~/bootimage
```

- 6 Ändern Sie Ihr Arbeitsverzeichnis mithilfe des Kommandos `cd ~/bootimage` in dieses Verzeichnis.
- 7 Entpacken Sie mithilfe des folgenden Kommandos das zuvor kopierte erste RAM-Dateisystem:


```
zcat ../initrd | cpio -i
```

8 Bearbeiten Sie die Datei `run_all.sh`.

9 Suchen Sie die folgende Zeile, löschen Sie sie und den Rest der Datei:

```
[ "$debug" ] && echo prepimg 21-nfs.sh
```

10 Fügen Sie die folgenden Zeilen an das Ende der Dateien `run_all.sh`:

```
[ "$debug" ] && echo prepimg 92-install.sh  
[ "$debug" ] && echo running 92-install.sh  
source boot/92-install.sh  
[ "$modules" ] && load_modules
```

11 Erstellen Sie ein neues Skript mit dem Namen `boot/92-install.sh` und dem folgenden Inhalt:

```
#!/bin/bash  
if [ "$(get_param rawimage)" ]; then  
    rawimage=$(get_param rawimage)  
    if [ "$(get_param rawdevice)" ]; then  
        rawdevice=$(get_param rawdevice)  
        echo "wget -O ${rawdevice} ${rawimage}"  
        wget -O ${rawdevice} ${rawimage}  
        sync  
        sleep 5  
        echo "DONE"  
    fi  
fi  
# /bin/bash  
/bin/poweroff -f
```

12 Wenn Sie vor dem Abschalten des Computers eine Debug-Shell wünschen, entfernen Sie das Kommentarzeichen vor `/bin/bash`.

13 Machen Sie dieses Skript ausführbar mithilfe des Kommandos `chmod 755 boot/92-install.sh`.

14 Erstellen Sie ein neues anfängliches RAM-Dateisystem mit den folgenden Kommandos:

```
mkdir -p /srv/tftpboot  
find . | cpio --quiet -H newc -o | gzip -9 -n > \  
/srv/tftpboot/initrd.boot
```

15 Kopieren Sie den Kernel in dieses Verzeichnis.

```
cp ../vmlinuz /srv/tftpboot/linux.boot
```

Das erste RAM-Dateisystem ist nun für zwei neue Kernel-Kommandozeilenparameter vorbereitet. Der Parameter `rawimage=<URL>` wird benutzt, um den Speicherort des Preload-Image zu identifizieren. Jede URL, die von `wget` verstanden wird, ist verwendbar. Der Parameter `rawdevice=<device>` wird verwendet, um das Block-Gerät für die Festplatte auf dem Zielcomputer zu identifizieren.

23.2.4 Konfiguration des Boot-Servers

Die Konfiguration des Boot-Servers wird ausführlich in mehreren Kapiteln behandelt. Siehe dazu die Liste in Abschnitt 23.2.1, „Einrichten eines Boot- und Installationservers“ (S. 368). Dieser Abschnitt enthält eine Prüfliste mit den Schritten, die zur Konfiguration des Systems erforderlich sind.

- Richten Sie einen DHCP-Server ein. Das Subnetz, in dem die Computer installiert sind, benötigt die folgenden Zeilen:

```
filename "pxelinux.0";  
next-server 192.168.1.115;
```

In diesem Beispiel ist 192.168.1.115 die IP-Adresse des PXE-Servers `pxe.example.com`.

- Konfigurieren Sie einen PXE-Server wie in Abschnitt 14.3.3, „Verwenden von PXE Boot“ (S. 262) beschrieben. Fügen Sie beim Bearbeiten von `/srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default` die folgenden Einträge hinzu:

```
default bootinstall  
label bootinstall  
kernel linux.boot  
append initrd=initrd.boot \  
rawimage=ftp://192.168.1.115/preload/preloadimage.raw rawdevice=/dev/sda
```

- Richten Sie einen FTP-Server ein und kopieren Sie Ihre vorbereiteten Preload-Images nach `/srv/ftp/preload/preloadimage.raw`.

Testen Sie Ihr Setup, indem Sie das Zielsystem mit dem PXE-Netzwerk-Boot starten. Damit wird das vorbereitete Preload-Image automatisch auf die Festplatte kopiert und der Computer zum Schluss abgeschaltet.

GNU Licenses



This appendix contains the GNU General Public License Version 2 and the GNU Free Documentation License Version 1.2.

GNU General Public License

Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software--to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The „Program“, below, refers to any such program or work, and a „work based on the Program“ means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term „modification“.) Each licensee is addressed as „you“.

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

- a)** You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
- b)** You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.
- c)** If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

- a)** Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
- b)** Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
- c)** Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for non-commercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the

Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and „any later version“, you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM “AS IS” WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively convey the exclusion of warranty; and each file should have at least the „copyright“ line and a pointer to where the full notice is found.

```
one line to give the program's name and an idea of what it does.  
Copyright (C) yyyy name of author
```

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA.

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program is interactive, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode:

```
Gnomovision version 69, Copyright (C) year name of author
Gnomovision comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details
type `show w'. This is free software, and you are welcome
to redistribute it under certain conditions; type `show c'
for details.
```

The hypothetical commands 'show w' and 'show c' should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, the commands you use may be called something other than 'show w' and 'show c'; they could even be mouse-clicks or menu items--whatever suits your program.

You should also get your employer (if you work as a programmer) or your school, if any, to sign a „copyright disclaimer“ for the program, if necessary. Here is a sample; alter the names:

```
Yoyodyne, Inc., hereby disclaims all copyright
interest in the program `Gnomovision'
(which makes passes at compilers) written
by James Hacker.
```

```
signature of Ty Coon, 1 April 1989
Ty Coon, President of Vice
```

This General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a subroutine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Lesser General Public License [<http://www.fsf.org/licenses/lgpl.html>] instead of this License.

GNU Free Documentation License

Version 1.2, November 2002

Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document “free” in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of „copyleft“, which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The „Document“, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as „you“. You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A „Modified Version“ of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A „Secondary Section“ is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The „Invariant Sections“ are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The „Cover Texts“ are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A „Transparent“ copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not „Transparent“ is called „Opaque“.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The „Title Page“ means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, „Title Page“ means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section „Entitled XYZ“ means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as „Acknowledgements“, „Dedications“, „Endorsements“, or „History“.) To „Preserve the Title“ of such a section when you modify the Document means that it remains a section „Entitled XYZ“ according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
- E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- H. Include an unaltered copy of this License.
- I. Preserve the section Entitled „History“, Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled „History“ in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the „History“ section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- K. For any section Entitled „Acknowledgements“ or „Dedications“, Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- M. Delete any section Entitled „Endorsements“. Such a section may not be included in the Modified Version.
- N. Do not retitle any existing section to be Entitled „Endorsements“ or to conflict in title with any Invariant Section.
- O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled „Endorsements“, provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled „History“ in the various original documents, forming one section Entitled „History“; likewise combine any sections Entitled „Acknowledgements“, and any sections Entitled „Dedications“. You must delete all sections Entitled „Endorsements“.

COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an “aggregate” if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation’s users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document’s Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled „Acknowledgements“, „Dedications“, or „History“, the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License „or any later version“ applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright (c) YEAR YOUR NAME.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with...Texts." line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.