

Deutsch

Spöi

J

© 1999-2000 Silicon Graphics, Inc. Alle Rechte vorbehalten; Teile des Dokuments unterliegen möglicherweise dem Copyright Dritter, wie an andere Stelle aufgeführt. Ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Silicon Graphics, Inc. darf der Inhalt dieses elektronischen Dokuments weder vollständig noch auszugsweise in irgend einer Form vervielfältigt oder verteilt werden und es dürfen keine abgeleiteten Arbeiten auf seiner Grundlage erstellt werden.

Umschlaggestaltung von Sarah Bolles, Sarah Bolles Design und Dany Galgani, SGI Technical Publications.

EINGESCHRÄNKTE RECHTE

Die elektronische (Software-) Version dieses Dokuments wurde auf eigene Kosten entwickelt; wenn dieses Dokument laut einer Vereinbarung mit der Regierung der Vereinigten Staaten oder einem ihr verbundenen Vertragspartner erworben wird, unterliegt es als „Commercial Computer Software“ den Bestimmungen der entsprechenden Lizenzvereinbarung laut (a) CFR 12.212 der FAR bzw. wenn für das Department of Defense erworben, (b) 48 CFR 227-7202 der DoD FAR-Zusatzbestimmungen oder nachfolgenden Bestimmungen. Vertragspartner/Hersteller ist Silicon Graphics, Inc., 1600 Amphitheatre Pkwy 2E, Mountain View, CA 94043-1351, USA.

Silicon Graphics ist ein eingetragenes Warenzeichen und SGI und SGI ProPack for Linux sind Warenzeichen von Silicon Graphics, Inc.

Cisco ist ein Warenzeichen von Cisco Systems, Inc. IBM und Mylex sind Warenzeichen der International Business Machines Corporation. Intel ist ein eingetragenes Warenzeichen der Intel Corporation. Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds, für die Verwendung durch Silicon Graphics, Inc. genehmigt. NCR ist ein Warenzeichen der NCR Corporation. Oracle ist ein Warenzeichen der Oracle Corporation. Red Hat ist ein eingetragenes Warenzeichen und RPM ist ein Warenzeichen von Red Hat, Inc. SuSE ist ein Warenzeichen von SuSE Inc. TurboLinux ist ein Warenzeichen von TurboLinux, Inc. UNIX ist ein Warenzeichen in den Vereinigten Staaten von Amerika und anderen Ländern, exklusiv lizenziert durch X/Open Company, Ltd.

Inhalt

Über dieses Handbuch DEU-v

Leserkommentare DEU-v

1. Funktionen dieser Version DEU-1

Funktionsüberblick DEU-2

 Neue Funktionen DEU-3

 Erweiterungen bestehender Funktionen DEU-3

Qualifizierte Treiber DEU-5

Patches und Änderungen der Linux-Basis-Distribution DEU-6

2. Softwareüberblick DEU-9

NFS-Erweiterungen DEU-10

Advanced Linux Sound Architecture (ALSA)-Treiber DEU-12

Performance Co-Pilot DEU-12

Leistungsverbesserungen DEU-13

Pfadänderungen für Raw I/O DEU-13

Unterstützung für große physikalische Speichermengen DEU-15

Schneller Synchronisierungsmechanismus DEU-15

POSIX-asynchroner I/O DEU-16

Kernel-Spinlock-Metering DEU-16

Crash-Funktionen DEU-16

Patches, Konfigurationsoptionen, Befehle und Bibliotheken DEU-18

3. Anleitung zur schnellen Konfiguration und Installation DEU-19

Konfigurieren von SGI-Bildschirmen für die Basis-Distribution DEU-19

Installieren des SGI ProPack 1.4 for Linux von CD-ROM DEU-20

Wiederherstellen oder Aktualisieren der vorinstallierten Software DEU-22

Über dieses Handbuch

Dieses Dokument enthält Informationen über den SGI ProPack 1.4 for Linux. Es besteht aus drei Kapiteln:

- Kapitel 1, „Funktionen dieser Version“, beschreibt die wichtigsten Funktionen dieser Version.
- Kapitel 2, „Softwareüberblick“, beschreibt die wichtigsten Funktionen früherer, nun enthaltener Versionen.
- Kapitel 3, „Anleitung zur schnellen Konfiguration und Installation“, beschreibt die Installation und Konfiguration des SGI ProPack 1.4 for Linux unter verschiedenen Bedingungen einschließlich der Aktualisierung früherer Versionen für die SGI Linux Environment.

Beim SGI ProPack 1.4 for Linux handelt es sich um ein Ergänzungsprodukt, das die Linux-Basis-Distributionen von Red Hat (Version 6.2), SuSE (Version 6.4) oder TurboLinux (Version 6.0) um verschiedene Funktionen ergänzt und erweitert. Die Installations- und Einführungshandbücher für die Linux-Basis-Distribution sind im Installationspaket der jeweiligen Linux-Basis-Distribution enthalten.

Leserkommentare

Ihre Anmerkungen zur Genauigkeit der technischen Angaben, zum Inhalt und Aufbau dieses Dokuments werden gerne entgegengenommen. Bitte geben Sie bei Ihren Anmerkungen den Titel und die Dokumentnummer des entsprechenden Dokuments an. (Bei der Onlineversion befindet sich die Dokumentnummer auf der Vorderseite des Handbuchs. Bei gedruckten Handbüchern finden Sie die Dokumentnummer auf der Rückseite.)

Auf folgende Weise können Sie mit uns Kontakt aufnehmen:

- Senden Sie eine E-Mail an die folgende Adresse:
techpubs@sgi.com

- Verwenden Sie die Feedback-Möglichkeit auf der Webseite der Technical Publications Library:
<http://techpubs.sgi.com>
- Wenden Sie sich an Ihren Servicevertreter, um von ihm eine entsprechende Anfrage in das SGI-System zur Anfragebearbeitung aufnehmen zu lassen.
- Schicken Sie Ihre Post an die folgende Adresse:
Technical Publications
SGI
1600 Amphitheatre Pkwy., M/S 535
Mountain View, California 94043-1351, USA
- Senden Sie ein Fax an die Abteilung Technical Publications unter:
+1 650 932 0801

Wir legen Wert auf Ihre Meinung und antworten umgehend darauf.

Funktionen dieser Version

Dieses Kapitel enthält eine kurze Einführung in SGI ProPack 1.4 for Linux und beschreibt die in dieser Version enthaltenen Funktionen. In Kapitel 2, „Softwareüberblick“, werden die Funktionen früherer Versionen beschrieben, welche die Funktionen der Linux-Basis-Distribution erweitern.

Hinweis: Die Informationen in dieser Datei finden Sie auch auf der SGI ProPack 1.4 for Linux-CD in der Datei *README.DEU*. Da diese Datei im weiteren Verlauf der Versionsfreigabe aktualisiert werden kann, sollten Sie sie auf aktuelle Informationen überprüfen. Die Datei ist außerdem unter */usr/doc/README.DEU* gespeichert.

Beschreibungen von Problemen, die erst nach der Freigabe bekannt wurden und die deshalb nicht in dieses Dokument aufgenommen werden konnten, sowie Hilfe für alle bekannten Probleme finden Sie in den Errata unter folgender Adresse:

<http://support.sgi.com/linux>

Die Installations- und Einführungshandbücher für die Linux-Basis-Distribution sind im Installationspaket der jeweiligen Linux-Basis-Distribution enthalten. Schlagen Sie in diesen Handbüchern nach, wenn Sie Informationen benötigen, die nicht in diesem Leitfaden enthalten sind. Wenn Sie die Basis-Distribution erneut installieren müssen, lesen Sie unbedingt „Konfigurieren von SGI-Bildschirmen für die Basis-Distribution“ auf Seite 19.

Die Dokumentation für SGI ProPack 1.4 for Linux und für Linux im Allgemeinen, einschließlich der man pages, HOWTO-Anleitungen und anderen relevanten Dokumentationen aus dem Linux Documentation Project, finden Sie unter folgender Adresse:

<http://techpubs.sgi.com>

Open-Source-Informationen über Projekte, die mit den Open-Source-Aktivitäten von SGI verbunden sind, finden Sie auf der folgenden, von SGI bereitgestellten Website:

<http://oss.sgi.com>

Hinweis: Die Software SGI ProPack 1.4 for Linux wird mit einer Software-Lizenzvereinbarung ausgeliefert, die Sie auf einem separaten Blatt finden. Diese Software wird Ihnen ausschließlich unter den in der Software-Lizenzvereinbarung enthaltenen Bedingungen zur Verfügung gestellt. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, und lesen Sie die Vereinbarung.

Funktionsüberblick

Die Software SGI ProPack 1.4 for Linux enthält Module, mit denen Internet- und Hochleistungs-Clustering-Anwendungen verwaltet und skaliert werden können. Diese Version enthält außerdem SGI-Erweiterungen für Linux, die für die internationale Kundschaft bestimmt sind.

Beim SGI ProPack 1.4 for Linux handelt es sich um ein Ergänzungsprodukt, das die Linux-Basis-Distributionen von Red Hat (Version 6.2), SuSE (Version 6.4) oder TurboLinux (Version 6.0) um verschiedene Funktionen ergänzt und erweitert.

In der Regel ist der SGI ProPack 1.4 for Linux bereits auf der SGI-Plattform vorinstalliert. Falls eine Installation der Software erforderlich ist, müssen Sie eine der unterstützten Linux-Basis-Distributionen mit den entsprechenden Installationsprogrammen installieren und anschließend den SGI ProPack mit Hilfe des ProPack-Installationsprogramms installieren. Dies trifft auch zu, wenn Sie eine frühere Version der SGI Linux Environment aktualisieren. Installation und Konfiguration werden in Kapitel 3, „Anleitung zur schnellen Konfiguration und Installation“, beschrieben.

Der SGI ProPack 1.4 for Linux ist für die Ausführung auf beliebigen x86-Linux-Systemen vorgesehen, die ordnungsgemäße Funktion wird aber nur für SGI-Plattformen garantiert. Die von dieser Version unterstützten SGI-Hardwareplattformen sind unter folgender Adresse aufgeführt:

<http://support.sgi.com/linux>

Neue Funktionen

Im Folgenden werden die neuen Funktionen im SGI ProPack 1.4 for Linux aufgeführt:

- Prozessaggregate (PAGGs) bestehen aus Änderungen am Linux-Kernel, mit denen Entwickler ladefähige Kernel-Module zur Gruppierung von Prozessen in Aggregaten erstellen können. PAGGs stellen Funktionen zur Verfügung, mit denen ladefähige Kernel-Module zur Bereitstellung eines bestimmten Typs von Prozessaggregat-Implementierungen registriert werden können. Weiterhin wird durch diese Funktion sichergestellt, dass die Mitgliedschaft in einem Prozessaggregat bzw. einer Gruppe über Prozessverzweigungen weitervererbt werden.

PAGGs können zur Unterstützung eines formalen Job-Containers unter Linux verwendet werden. Umfassendes System-Accounting zur Bereitstellung von erweitertem Job-Accounting wird nach Linux portiert. Das umfassende System-Accounting wird das zukünftige Job-Container-Kernel-Modul verwenden.

Weitere Informationen über Prozessaggregate und Job-Container-Module für Linux finden Sie unter <http://oss.sgi.com/projects/pagg>. Weitere Informationen über umfassendes System-Accounting finden Sie unter <http://oss.sgi.com/projects/csa>.

- Das aktuellste Journaling-Dateisystem von Hans Reiser, *reiserfs* Version 3.5.23, ist durch bessere Kompatibilität mit SuSE-Installationen gekennzeichnet.
- Der Patch *udf-0.9.2.1.patch* stellt das Universal Disk Format (UDF) zur Verfügung. Dieses neue DVD- und CD-ROM-Dateisystemformat wird zukünftig den ISO9660-Standard ersetzen.
- Unterstützung für Vorversionen des Linux-Kernels 2.4. Hierbei handelt es sich um nicht unterstützte Testsoftware, die Sie deshalb auf eigene Verantwortung verwenden sollten. Diese Software enthält eine Vorversion von XFS. Weitere Informationen finden Sie unter: <http://linuxtoday.com/stories/15936.html>.

Zur Installation dieser Software sollten Sie `./INSTALL -k 2.4.0` anstelle von `./INSTALL` ausführen.

Erweiterungen bestehender Funktionen

Im Folgenden werden Aktualisierungen von Funktionen aufgeführt, die in früheren Versionen von SGI ProPack unterstützt wurden:

- Erweiterungen des NFS ermöglichen Serverunterstützung für NFS über TCP. Durch diese Unterstützung können beliebige Dateisysteme vom Server exportiert werden,

um von einem Client per TCP als Transportmechanismus gemountet zu werden. TCP als Transportmechanismus bietet neben anderen Vorteilen eine bessere Überlastungssteuerung und unbeschränkte Übertragungsgrößen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „NFS-Erweiterungen“ auf Seite 10.

- Erweiterungen der PCP-Unterstützung um die folgenden Merkmale:
 - Aktualisierung auf PCP-Version 2.1.9-9, bei der viele kleinere Probleme behoben wurden (Details können Sie der Datei `/usr/doc/pcp-2.1.9/CHANGELOG` entnehmen.)
 - Überarbeitung der `rc`-Skripte für `pcp`, `pmie` und `pmlogger`, die nun fehlerfrei unter allen unterstützten Basis-Distributionen laufen.
 - Das Hilfsprogramm `pmsocks` ermöglicht PCP, TCP-Anwendungen durch `socks4`-Firewalls zu überwachen. Mit diesem Hilfsprogramm erhalten Sie umfangreiche Möglichkeiten zur Überwachung von Systemen im Internet durch eine Firewall.
 - XFS- und `pagebuf`-Messungen (Diese stehen nur zur Verfügung, wenn Sie den Kernel 2.4 mit XFS verwenden, wie im Folgenden beschrieben.)
 - Unterstützung für NFS (Version 3) PCP-Messungen.
 - Eine Erweiterung des `weblogs` PCP-Agenten ermöglicht PCP, Berichte für Proxy-HTTP-Server zu generieren und fügt verschiedene HTTP-Cache-Statistiken hinzu.
 - Fehlerbehebung beim Cisco Router-PCP-Agenten.
- Durch die Aktualisierung des Device File System (DEVFS) auf Version 99.17 werden eine bessere Infrastruktur für das Gerätemanagement sowie ein IRIX-ähnliches Hardwarediagramm (`/hw`) zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um die aktuellste 2.2.x-Version, bei der die meisten DEVFS-Funktionen des 2.4-Kernels nach 2.2 rückportiert wurden.
- Der Kernel wurde für die Verwendung des `sard`-Patches Version 0.6 aktualisiert und erweitert, um die fehlerfreie Aktualisierung des Lese- und Schreibzugriff-Accountings für Mylex RAID zu gewährleisten. Die in `/proc/partitions` exportierten Lese- und Schreibzugriff-Zähler werden bei jedem Lese- oder Schreibvorgang des Kernels auf Festplatten aktualisiert. Dadurch kann PCP zur Überwachung von Lese- und Schreibzugriff-Operationen auf Systemen mit Mylex RAID-Controllern verwendet werden. Weiterhin wurde der Mylex RAID-Treiber auf Version 2.2.8 aktualisiert, und die Konvention zur Gerätebenennung wurde mit dem DEVFS-Standard in Übereinstimmung gebracht.

- Ein Accounting-Patch des Kernels (*syscall*-Accounting) zählt Systemaufrufe per CPU. Zusätzlich wurden neue entsprechende Messungen für PCP (*kernel.all.syscall* und *kernel.perCPU.syscall*) hinzugefügt. Diese Funktion wird von PCP in Produkten mit Schichtstruktur verwendet, die mit dem Embedded Support Partner (ESP) von SGI auf der Grundlage von SGI ProPack 1.4 for Linux zusammenarbeiten.
- Das Hilfsprogramm *lcrash* wurde auf Version 2.2 aktualisiert, in der *lcrash* auf IDE- und SCSI-Laufwerken unterstützt wird.

Qualifizierte Treiber

SGI ProPack 1.4 for Linux stellt neue und aktualisierte Treiber zur Verfügung.

Die im SGI ProPack 1.4 for Linux enthaltenen Advanced Linux Sound Architecture (ALSA)-Treiber bilden das neueste Sound-Subsystem für Linux und stellen erweiterte, vorher nicht verfügbare Multimedia-Funktionen zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie unter „Advanced Linux Sound Architecture (ALSA)-Treiber“ auf Seite 12.

Die Treiber QLogic 1080/1280 und 2100 wurden von der QLogic Corporation bereitgestellt und enthalten aktualisierte Firmware und eine verbesserte Fehlerbehandlung.

Die Qlogic-Treiber wurden auf die folgenden Versionen aktualisiert:

- Die qla2x00-Treiberversion 4.0 für 2100- und 2200-Karten. Diese Version funktioniert mit 2.2- und 2.4-Kernels sowie mit IA64.
- Die qla1280-Treiberversion 3.12.
- Die qla1040-Treiberversion 1.20.

Der Alteon Gigabit Ethernet-Treiber wurde für die Erkennung und Steuerung der SGI Gigabit Ethernet-Karte modifiziert. SGI ProPack 1.4 for Linux unterstützt Version 0.45.

Weitere Treiber liegen in den folgenden neuen Versionen vor:

- AC960 (Mylex)-Treiberversion 2.2.8.
- Adaptec-Treiberversion 5.1.31. Diese Version behebt Probleme auf SGI 1200 und SGI 1450-Servern.

- USB-Treiberversion usb2.4.0-test2-pre2. Diese Version stellt die USB-Unterstützung von 2.4-Linux-Kernels zur Verfügung, die für die Zusammenarbeit mit 2.2.x-Kernels rückportiert wurde.

Patches und Änderungen der Linux-Basis-Distribution

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht über die Änderungen, die durch SGI ProPack 1.4 for Linux an Ihrer Linux-Basis-Distribution vorgenommen werden.

Folgende Pakete wurden durch SGI hinzugefügt:

- libdba.so 1.0 (APIs zur Leistungsverbesserung bei Datenbanken)
- lockstat 1.0 (Spinlock-Messanalyse)
- sard 0.6 (Statistik bzw. Analyse der Festplattenaktivität)
- sgi-logos 1.0.1 (SGI-Logos)
- sgi-fonts 1.0 (SGI-Schriftarten)
- sgi-extra-RedHat 1.7 (Manipulieren von Systemdateien für Erweiterungen von SGI)
- sgi-extra-SuSE-1.7 (Manipulieren von Systemdateien für Erweiterungen von SGI)
- sgi-extra-TurboLinux 1.7 (Manipulieren von Systemdateien für Erweiterungen von SGI)
- sgi-initscripts-RedHat 1.4 (Manipulieren von Initialisierungs-Scripten für Erweiterungen von SGI)
- sgi-initscripts-SuSE 1.4 (Manipulieren von Initialisierungs-Scripten für Erweiterungen von SGI)
- sgi-initscripts-TurboLinux 1.4 (Manipulieren von Initialisierungs-Scripten für Erweiterungen von SGI)
- sgi-release (Versionsinformationen von SGI)
- devfsd 1.3.10 (Daemon, durch den die Kompatibilität zu einem älteren DEVFS sichergestellt wird)
- mkinitrd 2.3 (Erstellt ein anfängliches Ramdisk-Abbild für vorgeladene Module)
- mount-2.9u-4_nfsv3 0.3 (stellt Mount-Unterstützung für NFS Version 3 zur Verfügung)

- `hinvc` 1.4pre2 (stellt Unterstützung für *hinvc* zur Verfügung)
- `alsa-lib` 0.5.9 (stellt Unterstützung für ALSA-Treiberbibliotheken zur Verfügung)
- `alsa-utils` 0.5.9 (stellt Unterstützung für ALSA-Treiberhilfsprogramme zur Verfügung)
- `xfs-cmds` 1.0.4 (stellt XFS-Unterstützung zur Verfügung)
- `sgi-propackdocs` 1.4 (Dokumentation für SGI ProPack 1.4 for Linux im HTML-Format)
- `sgi-propackdocs-print` 1.4 (Dokumentation für SGI ProPack 1.4 for Linux im PDF-Format)

Softwareüberblick

In diesem Kapitel werden die in früheren Versionen unterstützten Funktionen beschrieben, welche die Funktionsmerkmale der Linux-Basis-Distribution erweitern. Eine Beschreibung der neuen Funktionen und Erweiterungen finden Sie in Kapitel 1, „Funktionen dieser Version“.

SGI ProPack 1.4 for Linux enthält den Linux-Kernel Version 2.2.16. Durch die ProPack-Software werden Linux-Basis-Distributionen um eine Reihe von speziell für SGI-Hardwareplattformen vorgesehene Funktionen erweitert.

Einige der wichtigsten in Linux enthaltenen Funktionsmerkmale werden nachfolgend aufgelistet:

- Ein erweiterbarer UNIX-ähnlicher Kernel, der symmetrische Mehrfachverarbeitung unterstützt
- Die für UNIX-Systeme typischen Befehle
- Die für UNIX-Systeme typischen Konfigurationsdateien sowie ein optionale grafische Benutzeroberfläche
- Entwicklungsprogramme wie beispielsweise Compiler, Debugger und Bibliotheken
- Internet-Anwendungen wie beispielsweise Webserver und -browser, Newsserver, Netzwerkhilfsprogramme, E-Mail-Server und Clients
- Alles Nötige, um Dateien in einem Netzwerk mit einer großen Vielfalt von Clients gemeinsam zu verwenden
- Desktop-Umgebungen und grafische Anwendungen

Die Software SGI ProPack 1.4 for Linux bietet Möglichkeiten zur Optimierung, mit denen die Leistung von Datenbanken und anderen Anwendungen gesteigert wird. SGI hat dem Linux-Kernel eine Reihe von Funktionsmerkmalen und bestimmte Pakete hinzugefügt, um die Leistung und Verwaltung bei Datenbankanwendungen (wie z. B. Oracle 8i) zu verbessern.

Zu den Leistungsverbesserungen zählen die Implementierung eines POSIX 1003.1-1996 asynchronen I/O, ein Mechanismus zur Synchronisation zwischen Prozessen bei geringem Systemverwaltungsaufwand, ein großvolumiger Raw-Festplattenzugriff bei geringem Systemverwaltungsaufwand und die Unterstützung von großen Mengen an physikalischem Speicher.

Zu den Verbesserungen bei Verwaltung und Unterstützung zählen Kernel-Spinlock-Metering (zur Analyse von Leistungsengpässen), Verbesserungen bei der Kernel-Profilierung, die Möglichkeit zum Kernel-Speicher-Dump mit Analysetools und Kernel-gdb-Hooks. SGI ProPack 1.4 for Linux enthält außerdem die Version 0.6 des Kernel-Debuggers *kdb*. Die Funktionen der verschiedenen Versionen von *kdb* sind unter der folgenden Adresse beschrieben:

<http://oss.sgi.com/projects/kdb>

Zur Verbesserung der Verwaltung wurden in dieser Version folgende öffentlich zugängliche Kernel-Patches integriert:

- Der Raw I/O-Patch von Stephen Tweedie, welcher die Grundlage der SGI-Erweiterung für den Raw-Festplattenzugriff bildet. Eine Beschreibung dieses Patches finden Sie unter „Pfadänderungen für Raw I/O“.
- Der Device File System (CONFIG_DEVFS_FS)-Patch von Richard Gooch. Dieser Patch enthält ein konsistenteres Benennungsschema für Hard- und Softwaregeräte. Bei Standorten, mit denen eine große Anzahl von Geräten verbunden werden soll, kann das Verwenden von DEVFS sehr hilfreich für die Verwaltung sein. Mit DEVFS können außerdem die traditionellen Linux-Namen für Geräte bereitgestellt werden, um die Rückwärtskompatibilität sicherzustellen. Generell ist DEVFS durch hohe Kompatibilität mit dem gesamten Linux-System gekennzeichnet.
- Das Hilfsprogramm *sard* und der zugehörige Kernel-Messungs-Patch für die Analyse des Festplattenverkehrs. Dieser Patch bietet zusätzliche Statistiken für den Festplattenzugriff, die zur leistungssteigernden Feinabstimmung von Datenbanklayouts und -abfragen nützlich sind.

Der Kernel in SGI ProPack 1.4 for Linux enthält standardmäßig traditionelles und vereinfachtes Chinesisch.

NFS-Erweiterungen

SGI ProPack 1.4 for Linux enthält Serverunterstützung für NFS über TCP.

Der Linux-Kernel verfügt über Client-seitige Unterstützung für NFS über TCP. Dies bedeutet, dass ein Benutzer ein Dateisystem von einem Server aus mit Hilfe von TCP als zugrundeliegendem Übertragungsprotokoll mounten kann. Da der Linux-Server jedoch NFS über TCP nicht unterstützt, setzt der Übertragungsmechanismus voraus, dass Sie Server ohne Linux-Kernel verwenden.

Durch die neue Serverunterstützung können alle vom Server exportierten Dateisysteme von einem Client unter Verwendung von TCP als Übertragungsmechanismus gemountet werden. Der Client muss als Protokoll explizit TCP festlegen, da standardmäßig UDP verwendet wird. Wenn beispielsweise */server* über */mnt* per TCP vom Server *sgi-server* gemountet werden soll, muss der Client einen Befehl ähnlich dem Folgenden ausführen:

```
client> mount -o proto=tcp sgi-server:/server /mnt
```

Zu den Vorteilen der Verwendung von TCP als Übertragungsmechanismus (im Vergleich mit UDP) gehören eine besser Überlastungssteuerung, unbegrenzte Übertragungsgrößen, bessere Leistung in WANs sowie die Behandlung von Fehlerwiederherstellungen und Neuübertragungen auf der Übertragungsebene anstatt auf der Anwendungsebene.

Die folgenden NFS-Funktionen wurden hinzugefügt:

- Client- und Serverunterstützung für NFS Version 3
- Client- und Serverunterstützung für Network Lock Manager (NLM) Version 4
- Implementierung von NFS und NLM auf Kernel-Ebene
- Mehrere Probleme mit NFS-Server und -Client wurden behoben

NFS und NFSD werden in der Standardeinstellung als Module konfiguriert. Sie können aber auch so konfiguriert werden, dass sie als Teil des Kernels kompiliert werden. Dazu werden die Konfigurationsparameter **CONFIG_NFS_FS** und **CONFIG_NFSD** gesetzt. Die Parameter **CONFIG_NFS_V3** und **CONFIG_NFSD_V3** werden als Standardeinstellung gesetzt, sie können aber deaktiviert werden, wenn ausschließlich NFS Version 2 verwendet werden soll. Der Parameter **CONFIG_NFSD** muss konfiguriert werden, damit **LOCKD** funktioniert. Wenn **CONFIG_LOCKD** gesetzt ist, muss darum auch **CONFIG_NFSD** gesetzt werden.

Advanced Linux Sound Architecture (ALSA)-Treiber

SGI ProPack 1.4 for Linux stellt Unterstützung für die Advanced Linux Sound Architecture (ALSA)-Treiber zur Verfügung. Diese Treiber bilden das neueste Sound-Subsystem für Linux und stellen erweiterte, vorher nicht verfügbare Multimedia-Funktionen zur Verfügung. Diese Treiber richten sich hauptsächlich an Benutzer, die das digitale Medien-SDK verwenden möchten oder die Silicon Graphics Visual Workstations zur professionellen Audiobearbeitung einsetzen.

Das Mischmodell von ALSA bietet im Vergleich zum standardmäßigen Linux-Audiotreiber umfassendere Funktionen wie beispielsweise eine feinere Dämpfungs- und Lautstärkeregelung von Audiokanälen. Die standardmäßigen Linux-Audiotreiber (Open Sound System oder OSS) bieten keine von der Lautstärke unabhängige Dämpfung, und OSS kann auch nicht zwischen Aufnahmeverstärkung für die Aufzeichnung und Ausgabe-Feedback-Lautstärken für Aufnahmequellen unterscheiden. Diese Funktionen sind jedoch besonders wichtig für das digitale Medien-SDK und die professionelle Audiobearbeitung und werden deshalb von ALSA unterstützt.

Die wichtigsten Vorteile der ALSA-Treiber sind:

- Vollständige Unterstützung für digitales Medien-SDK
- Erweiterte Multimediafunktionen
- Wichtige Audiofunktionen zur professionellen Audiobearbeitung
- Erweiterte Synchronisations- und Zeitgeberfunktionen, die von den Standard-Soundtreibern nicht zur Verfügung gestellt werden

Performance Co-Pilot

Performance Co-Pilot (PCP) stellt ein Softwaregerüst zur Verfügung, das aus einer Gruppe von Diensten besteht, die die Leistungsüberwachung und -verwaltung auf Systemebene unterstützen. Die PCP- Open-Source-Version stellt eine zusammenfassende Darstellung aller wichtigen Leistungsdaten in einem System zur Verfügung und ermöglicht Client-Anwendungen, einen beliebigen Ausschnitt dieser Daten mit einer einzigen API abzurufen und zu verarbeiten.

Eine Client-Server-Architektur ermöglicht mehreren Clients denselben Host oder einem einzelnen Client mehrere Hosts zu überwachen (beispielsweise in einem Beowulf-Cluster). Dies ermöglicht die zentralisierte Überwachung verteilter Verarbeitung.

Durch integrierte Archivprotokollierung und -wiedergabe können Client-Anwendungen dieselbe API zur Echtzeitverarbeitung der Daten eines Hosts oder Verlaufsdaten eines Archives verwenden.

Dieses Softwaregerüst unterstützt APIs und Konfigurationsdateiformate, mit denen der Umfang der Leistungsüberwachung auf alle Ebenen ausgedehnt werden kann.

Die Open-Source-Version von PCP enthält einige Funktionen der SGI Performance Co-Pilot-Produkte für IRIX (Siehe <http://www.sgi.com/software/co-pilot/>).

Hinweis: Die Erweiterungen für PCP im SGI ProPack 1.4 for Linux werden unter „Erweiterungen bestehender Funktionen“ auf Seite 3 behandelt.

Leistungsverbesserungen

Bei den im vorigen Abschnitt aufgezählten Leistungsverbesserungen wird die Leistung von ein- und ausgabeintensiven Anwendungen gesteigert, indem der Kernel-Code und die Datenpfade für Festplattenzugriffe optimiert werden und größere gemeinsame Speichersegmente sowie ein Mechanismus zur Synchronisierung zwischen Prozessen bei geringem Systemverwaltungsaufwand bereitgestellt werden.

Pfadänderungen für Raw I/O

Der gegenwärtige auf einem Dateisystem basierende Festplattenzugriff erfordert I/O-Vorgänge mit einer festen Größe (in der Regel 1024 Bytes) in den Kernel-Buffer. Anschließend werden die Daten vom Kernel-Buffer zum Programmadressraum des Benutzers verschoben. Dadurch können zwar Daten, auf die häufig zugegriffen wird, vom Dateisystem zwischengespeichert werden, aber beim Kopieren der Daten aus dem/den Kernel-Buffer(n) in den Benutzeradressraum wird zusätzliche Systembus-Bandbreite in Anspruch genommen. Die geringe Größe der I/O-Prozesse (2 Sektoren) und der Kopiervorgang reduzieren den Durchsatz des I/O-Subsystems für Datenbankvorgänge, bei denen Transaktionen und Suchvorgänge für gesamte Tabellen schneller vonstatten gehen, wenn keine Eingriffe durch das Betriebssystem erfolgen.

Um für dieses Problem Abhilfe zu schaffen, hat Stephen Tweedie von Red Hat einen Mechanismus entwickelt, mit dem der Festplattenzugriff direkt zu einem Buffer des Adressraumes der Anwendung erfolgt (bisher bekannt unter dem Namen Raw (oder unverarbeiteter) I/O). Dieser Mechanismus sperrt die erforderlichen Seiten des Speichers, um zu verhindern, dass sie während des I/O-Prozesses ausgelagert oder ausgetauscht werden. Bei Anwendungen, für die diese Art des Festplattenzugriffs erforderlich ist, wird das zeichenspezifische Gerät `/dev/raw` geöffnet und das Laufwerk mit einem `ioctl(2)`-Systemaufruf an ein spezielles Raw-Gerät gebunden.

Dieser Mechanismus ist jedoch in der Verwendung umständlich und enthält Mängel. Der Hauptmangel des Mechanismus rührt daher, dass weiterhin die Datenstrukturen des Buffer-Headers für das Dateisystem und die damit verbundenen Warteschlangentroutinen für Geräte verwendet werden. Da die Verwendung von Buffer-Headern einen geradlinigen Mechanismus darstellt, müssen I/O-Vorgänge nach wie vor in 1024 Bytes pro Vorgang geteilt werden. Dadurch steigt der Systemverwaltungsaufwand erheblich. Der Bindungsmechanismus, mit dem ein vorhandenes Block-Gerät an ein neues Raw-Gerät gebunden wird, ist für UNIX-Administratoren ebenfalls etwas umständlich und läuft der Intuition zuwider. Sie erwarten, dass im Namensraum des Gerätes eine Beziehung zwischen einem Block-Gerät und seinem dazugehörigen Raw-Gerät besteht.

In diesem Sinne hat SGI den Raw I/O-Patch von Stephen Tweedie um zusätzliche Fähigkeiten erweitert. Dadurch wird es möglich, umfangreiche I/O-Vorgänge direkt zum Adressraum des Benutzers durchzuführen und den Großteil des Kernel-I/O-Warteschlangencodes für SCSI- und FiberChannel-Geräte zu umgehen.

Von der folgenden FTP-Site können Sie einen Befehl `dd` herunterladen, mit dem die Funktionen für Raw-Geräte verwendet werden können:

<ftp://oss.sgi.com/projects/rawio/download/dd.raw>

Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert. Sie können sie jedoch aktivieren, indem Sie den Kernel-Konfigurationsparameter **CONFIG_RAW** setzen.

Weitere Informationen über Raw I/O finden Sie unter folgender Adresse:

<http://oss.sgi.com/projects/rawio/faq.html>

Unterstützung für große physikalische Speichermengen

Große Mengen an physikalischem Speicher und die Möglichkeit, große gemeinsame Speichersegmente (von mehreren Gigabyte) zu erstellen, steigern die Leistung bei der Ausführung von Datenbankanwendungen. Von SGI wurde ein Konfigurationsparameter zur Konfiguration der Linux-Community-Standardimplementierung beigefügt, durch den mehr als 2 GB physikalischer Speicher unterstützt wird.

Für diese Funktion muss der i686 SMP-Kernel ausgeführt werden.

Schneller Synchronisierungsmechanismus

Obwohl die Semaphore-Funktion V IPC des UNIX-Systems außergewöhnliche Möglichkeiten bietet, lässt deren Leistung viel zu wünschen übrig. Viele UNIX-Anbieter stellen ein einfaches Tool zur Synchronisierung zwischen Anwendungen zur Verfügung, das unter dem Namen „post/wait“ bekannt ist.

SGI hat in diese Version eine Implementierung von „post/wait“ auf Kernel-Ebene sowie die Bibliothek mit den Anwendungs-APIs aufgenommen. Durch das „post“ kann ein Prozess auf ein Ereignis warten („wait“). Bei diesem Ereignis kann es sich entweder um eine Unterbrechung oder um ein „post“ eines anderen Prozesses handeln. Mit diesen Möglichkeiten des „post“ und „wait“ können zusammenwirkende Prozesse ihren Ablauf untereinander synchronisieren.

Damit „post/wait“ verwendet werden kann, muss der Kernel mit der Konfigurationsvariablen **CONFIG_PW** kompiliert werden, und Sie können optional die zusätzliche Konfigurationsvariable **CONFIG_PW_VMAX** setzen. Diese Variablen werden in der Hilfe zur Konfiguration beschrieben. Damit die Möglichkeiten von „post/wait“ durch ein Benutzerprogramm verwendet werden können, muss dieses mit *libdba.so* verknüpft werden.

Weitere Informationen zu „post/wait“ finden Sie auf der man page *postwait(3)*.

POSIX-asynchroner I/O

Für Hochleistungsanwendungen war es immer wichtig, I/O-Aktivitäten und Verarbeitungsaktivitäten überlappend ausführen zu können. Um diese Art der Überlappung in Einzel-Thread-Anwendungen zu ermöglichen, hat SGI einen POSIX-asynchronen I/O auf Kernel-Ebene und die zugehörige API-Bibliothek implementiert.

SGI ProPack 1.4 for Linux arbeitet mit Raw-Geräten und auch mit Dateisystemen einschließlich Pipes und Sockets.

Diese Möglichkeit wird aktiviert, indem Sie die Kernel-Option **CONFIG_AIO** setzen. Der Benutzercode kann auf diese Funktion zugreifen, indem eine Verknüpfung mit *libdba.so* hergestellt wird. Weitere Informationen finden Sie in der Datei */lib/libdba/README*.

Kernel-Spinlock-Metering

Als Bestandteil des experimentellen 2.4-Kernels enthält SGI ProPack 1.4 for Linux Testsoftware als Teil der Funktion, mit der Entwickler statistische Informationen über die Verwendung von Spinlocks und Mrlocks (multiple-reader single-writer spinlocks) durch den SMP-Kernel gewinnen können. Diese Funktion wird als *Spinlock-Metering* oder *Lockmetering* bezeichnet.

Spinlock-Metering wird in den Kernel integriert, indem Sie die Konfigurationsoption **CONFIG_LOCKMETER** (im Abschnitt Kernel Hacking von **make xconfig**) verwenden. Ein Kernel, der mit Lockmetering kompiliert wurde, weist eine geringfügige Leistungsminderung (ungefähr 1%) gegenüber einem nicht für Lockmetering konfigurierten Kernel auf. Weitere Informationen finden Sie unter der folgenden Adresse:

<http://oss.sgi.com/projects/lockmeter>

Crash-Funktionen

Die folgenden Änderungen wurden am Linux-Crash-Programm vorgenommen und werden hier in Kurzform erklärt. Allgemeine Informationen über *lcrash* finden Sie in der Datei */cmd/lcrash/README*.

- Verbesserungen am Linux-Kernel-Crash-Dump. SGI ProPack 1.4 bietet eine Konfigurationsoption, mit deren Hilfe Kernel-Crash-Dumps verfügbar gemacht werden können. Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Als Dump-Space wird standardmäßig die erste beim Systemstart gefundene Swap-Partition verwendet. Wenn Sie einen neuen Kernel erstellen, können Sie *Support kernel crash dump capabilities* im Abschnitt Kernel Hacking von `make xconfig` angeben.

Mit Hilfe der Crash-Dump-Funktionen im Kernel kann das System einen Crash-Dump erstellen, wenn ein Fehler aufgrund eines Aufrufs des Befehls *panic()* oder aufgrund einer Exception auftritt. Weitere Informationen über die Dump-Methode, die verwendete Komprimierung und Ähnliches finden Sie in der LKCD FAQ unter der folgenden Adresse:

<http://oss.sgi.com/projects/lkcd/faq.html>

Informationen über LKCD finden Sie auch in der Datei `/cmd/lcrash/README.lkcd`.

- Änderungen beim Systemstart. Beim Starten des Systems wird das Skript `/sbin/vmdump` von `/etc/rc.d/rc.sysinit` aus ausgeführt. Dieses Skript speichert Crash-Dumps und liest die `sysconfig`-Variablen, um das Dump-Gerät zu aktivieren und das System für Crash-Dumps zu konfigurieren.
- Crash-Dump Konfigurationsoptionen. Es gibt mehrere konfigurierbare Optionen, um System-Crash-Dumps zu speichern. Weitere Informationen über die verfügbaren Optionen finden Sie unter `/etc/sysconfig/vmdump`. In der folgenden Liste wird beschrieben, welche Funktionen Sie mit den Optionen einrichten können:
 - Festlegen, ob Sie Crash-Dumps im Kernel implementieren möchten
 - Wählen, ob Crash-Dumps auf der Festplatte gespeichert werden sollen oder nicht
 - Ändern des Speicherorts, an dem Crash-Dumps gespeichert werden
 - Festlegen eines beliebigen Block-Dump-Gerätes
 - Komprimieren (oder nicht komprimieren) der Crash-Dumps
 - Konfigurieren des Systems, ob ein Neustart nach Auftreten eines Fehlers ausgeführt werden soll
- Das Programm `lcrash` verwendet nun für die Eingabe von Befehlszeilen die neue Bibliothek `librl`.

Patches, Konfigurationsoptionen, Befehle und Bibliotheken

In der folgenden Liste werden die implementierten Patches und die Verbesserungen an Konfigurationsoptionen, Befehlen und Bibliotheken beschrieben:

- *librl*-Bibliothek — Mit dieser neuen Bibliothek werden Funktionen zum Bearbeiten der Befehlszeile und der Befehlshistorie bereitgestellt. Weitere Informationen über die Verwendung dieser Bibliothek finden Sie unter `/cmd/lcrash/lib/librl/README`. Der Befehl `lcrash` verwendet diese Bibliothek.
- *rlimits*-Patch — Im Linux 2.2.15-Kernel kann durch fehlerhafte `rlimit`-Überprüfung einem Prozess nicht mehr als 2 GB Adressraum, Stackgröße oder gesperrter Speicher zugewiesen werden. In dieser Version wurde die `rlimit`-Überprüfung korrigiert, so dass (aufgrund anderer Accounting-Grenzen) der Kernel die `RLIM_INFINITY`-Einstellungen für diese Ressourcen berücksichtigt.
- SMP PTE-Patch — In bisherigen Linux-Versionen hat der Page-Stealing-Code, der bei hoher Speicherauslastung verwendet wird, einen Fehler. Dieser kann dazu führen, dass einem Prozess eine davon geänderte Seite entzogen wird, ohne die auszulagernden Inhalte zu speichern. Dieser Fehler tritt nur bei Computern mit mehreren Prozessoren auf. Mit dem SGI ProPack 1.4 for Linux wird dieser Fehler behoben.

Anleitung zur schnellen Konfiguration und Installation

Zum Lieferumfang eines SGI-Rechners gehört die Vorinstallation einer Linux-Basis-Distribution und der Ergänzungssoftware SGI ProPack 1.4 for Linux. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie die Software von der CD-ROM neu installieren können, falls dies einmal erforderlich werden sollte. Weiterhin wird in diesem Kapitel beschrieben, wie Sie ältere SGI Linux-Versionen aktualisieren.

Hinweis: Aus Sicherheitsgründen ist bei Linux ein root-Kennwort für die Anmeldung erforderlich. Bei Ihrer vorinstallierten Software lautet dieses Kennwort **sgisgi**. Geben Sie ein neues root-Kennwort ein, sobald Sie sich angemeldet haben. Verwenden Sie eine Zeichenkette Ihrer Wahl.

Wenn Sie Software installieren möchten, müssen Sie in jedem Fall zuvor eine Linux-Basis-Distribution installieren. Dazu verwenden Sie die vom Hersteller der Basis-Distribution bereitgestellten Installationstools. Anschließend installieren Sie den SGI ProPack 1.4 for Linux mit dem Installationsprogramm, das in diesem Kapitel beschrieben wird. Konfigurieren Sie die Linux-Basis-Distribution so, wie es im Installationshandbuch für die Basis-Distribution beschrieben ist.

Hinweis: Der SGI ProPack 1.4 for Linux kann nur mit den Distributionen Red Hat Version 6.2, SuSE Version 6.4 oder TurboLinux 6.0 verwendet werden. Vorgängerversionen dieser Distributionen sind mit dem SGI ProPack 1.4 for Linux nicht kompatibel.

Bevor Sie mit der Installation oder Konfiguration Ihres Systems beginnen, machen Sie sich mit Kapitel 1, „Funktionen dieser Version“, und Kapitel 2, „Softwareüberblick“, vertraut. Es ist wichtig, dass Sie die Funktionen des SGI ProPack 1.4 for Linux und ihre Konfiguration verstehen.

Konfigurieren von SGI-Bildschirmen für die Basis-Distribution

Beim Installieren einer Linux-Basis-Distribution entstehen keine Probleme, wenn Sie Ihre Grafikhardware über den X-Konfigurationsmechanismus einem automatischen Testlauf

unterziehen. Wenn Sie aufgefordert werden, Informationen über Ihren Bildschirm anzugeben, können Sie sich auf die folgende Tabelle beziehen, die Informationen zu einer Reihe von SGI-Bildschirmen enthält:

Tabelle 3-1 Konfigurationseinstellungen für SGI-Bildschirme

Bildschirm	Horizontale Synchronisierung	Vertikale Synchronisierung
SGI 17 Zoll 340C	30-95	48-180
SGI 17 Zoll GDM-17E11	30,0-85	48,0-150,0
SGI 17 Zoll GDM-2011P	30,0-85,0	48,0-150,0
SGI 17 Zoll M-7S54SG	30,0-92,0	48,0-160,0
SGI 19 Zoll CNMB024B	30-100	48-200
SGI 21 Zoll GDM-5011P	30-107	48-160
SGI 21 Zoll 420c	30-107	48-160
SGI 21 Zoll GDM-5411	30-121	48-160
SGI 20 Zoll GDM-20E21	30,0-96,0	48,0-160,0
SGI 20 Zoll GDM-4011P	30,0-96,0	48,0-160,0
SGI 21 Zoll GDM-5011P	30,0-107,0	48,0-160,0
SGI 21 Zoll GDM-5021PT	30,0-107,0	48,0-160,0
SGI 24 Zoll GDM-90W11	30,0-96,0	48,0-160,0

Installieren des SGI ProPack 1.4 for Linux von CD-ROM

Wenn Sie den SGI ProPack 1.4 for Linux von CD-ROM installieren möchten, müssen Sie zunächst sicherstellen, dass entweder Red Hat 6.2, SuSE 6.4 oder TurboLinux 6.0 installiert ist. Anschließend können Sie das Verfahren beginnen, das in diesem Abschnitt beschrieben ist.

Beim Installationsvorgang werden Schaltflächen angezeigt, über die Sie zum vorherigen Bildschirm zurückkehren oder die Installation abbrechen können. Wenn Sie diese

Schaltflächen verwenden möchten, drücken Sie die **Tab** (**TAB-TASTE**), bis die entsprechende Schaltfläche markiert ist. Danach drücken Sie die **Enter** (**EINGABETASTE**).

1. Melden Sie sich als root an.
2. Mounten Sie die CD-ROM mit dem SGI ProPack 1.4 for Linux. Führen Sie dazu den Befehl aus, den Sie zum Mounten konfiguriert haben. Ein Beispiel für seine übliche Anwendung ist `mount /dev/cdrom /mnt/cdrom`.
3. Wechseln Sie in das root-Verzeichnis für die gemountete CD-ROM. Häufig handelt es sich dabei um `/mnt/cdrom`.
4. Führen Sie `./INSTALL` aus.

Hinweis: SGI ProPack 1.4 for Linux unterstützt eine Vorversion des Linux-Kernels 2.4. Hierbei handelt es sich um nicht unterstützte Testsoftware, die Sie deshalb auf eigene Verantwortung verwenden sollten. Diese Software enthält eine Vorversion von XFS. Zur Installation dieser Software sollten Sie `./INSTALL -k 2.4.0` anstelle von `./INSTALL` ausführen.

5. Wählen Sie die Sprache, die Sie während des Installationsvorgangs verwenden möchten. Die Standardeinstellung hier ist Englisch. Wählen Sie die von Ihnen gewünschte Sprache mit der nach-oben-taste und der nach-unten-taste aus. Drücken Sie die **Tab** (**TAB-TASTE**), um OK zu markieren, und drücken Sie schließlich die **Enter** (**EINGABETASTE**).
6. Daraufhin wird der Bildschirm „Willkommen“ geöffnet. Markieren Sie OK, und drücken Sie die **Enter** (**EINGABETASTE**).
7. Jetzt wird der Bildschirm „Auswahl von Paketgruppen“ geöffnet. In diesem Bildschirm können Sie den Pakettyp auswählen, den Sie installieren möchten. Zum Auswählen eines Pakets verwenden Sie die nach-oben-taste und die nach-unten-taste. Drücken Sie die leertaste, um das gewünschte Paket zu markieren. Wenn Sie ein Paket auswählen, werden die RPMs für dieses Paket installiert, nachdem Sie über die **Tab** (**TAB-TASTE**) die Schaltfläche OK markiert und die **Enter** (**EINGABETASTE**) gedrückt haben.

Außerdem haben Sie die Möglichkeit, die Option „Einzelne Pakete auswählen“ zu verwenden. Bei dieser Option können Sie die einzelnen RPMs festlegen, die Sie installieren möchten.

8. Möglicherweise wird der Bildschirm „Paketabhängigkeiten“ angezeigt. Sie erfahren dort, ob zusätzliche Pakete neben den von Ihnen ausgewählten erforderlich sind. Sehen Sie sich die Pakete an. Wenn Sie diese installieren möchten (und das sollten Sie tun, wenn nicht ein triftiger Grund dagegen spricht), drücken Sie die **Tab** (**TAB-TASTE**) und markieren OK. Dann drücken Sie die **Enter** (**EINGABETASTE**).

9. Jetzt wird der Bildschirm „Installation beginnt“ angezeigt. Hier wird Ihnen mitgeteilt, dass unter */tmp/sgi-install.log* ein Protokoll der Installation erstellt wird. Drücken Sie die **Tab** (**TAB-TASTE**), um **OK** zu markieren, und drücken Sie dann die **Enter** (**EINGABETASTE**).
10. Jetzt wird die „Installation von Paketen“ gestartet. Der Bildschirm für die Paketinstallation wird geöffnet. Hier wird Ihnen mitgeteilt, welche Pakete gerade installiert werden, und es wird die jeweilige Installationsdauer protokolliert.
11. Nachdem die Installation abgeschlossen ist, wird der Bildschirm „Fertig“ angezeigt. Drücken Sie die **Enter** (**EINGABETASTE**). Daraufhin kehren Sie an die Eingabeaufforderung für **root** zurück.
12. Nach der Installation des ProPack sollten Sie das System zur Verwendung des neu installierten SGI ProPack 1.4 for Linux-Kernels neu starten. Um einen Neustart durchzuführen, geben Sie *reboot* ein und drücken anschließend die **RETURN** (**EINGABETASTE**).

Wiederherstellen oder Aktualisieren der vorinstallierten Software

Wenn Sie Ihr System wiederherstellen (in den Originalzustand versetzen) müssen, installieren Sie einfach die Basis-Distribution des Betriebssystems (Red Hat 6.2, SuSE 6.4 oder TurboLinux 6.0) wie in der Installationsanleitung des jeweiligen Herstellers beschrieben. Anschließend installieren Sie den SGI ProPack 1.4 for Linux von der CD-ROM, wie in „Installieren des SGI ProPack 1.4 for Linux von CD-ROM“ auf Seite 20 beschrieben.

Wenn Sie Ihr System von früheren Versionen von SGI Linux aktualisieren möchten, müssen Sie die Anleitungen zum Aktualisieren der Basis-Distribution berücksichtigen. Der SGI ProPack 1.4 for Linux kann nur zusammen mit Red Hat 6.2, SuSE 6.4 oder TurboLinux 6.0 verwendet werden.

Nachdem Sie Ihre Basis-Distribution aktualisiert haben, können Sie den SGI ProPack 1.4 for Linux anhand der Beschreibung unter „Installieren des SGI ProPack 1.4 for Linux von CD-ROM“ auf Seite 20 installieren.

Hinweis: Es ist nicht möglich, die Basis-Distribution bei der Aktualisierung Ihrer Pro Pack-Version zu wechseln. Sie müssen zunächst die andere Basis-Distribution installieren und dann den SGI ProPack 1.4 for Linux.