

# SUSE Linux Enterprise Desktop

10

[www.novell.com](http://www.novell.com)

19. Mai 2006

Konnektivitätshandbuch



# Konnektivitätshandbuch

**Autorenliste:** Jakub Friedl, Klara Cihlarova

Diese Veröffentlichung ist das geistige Eigentum von Novell, Inc.

Ihr Inhalt darf ganz oder teilweise dupliziert werden, sofern jede Kopie einen sichtbaren Copyright-Hinweis trägt.

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

Novell, das Novell-Logo, das N-Logo und SUSE sind eingetragene Marken von Novell, Inc., in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern. \* Linux ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds. Alle anderen Drittanbieter-Marken sind das Eigentum der jeweiligen Inhaber.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b>	<b>v</b>
<b>1 Unterschiede zwischen ifup und NetworkManager</b>	<b>9</b>
<b>2 Verwalten der Netzwerkverbindungen mit dem NetworkManager</b>	<b>11</b>
2.1 Der NetworkManager und SCPM . . . . .	12
2.2 NetworkManager und Sicherheit . . . . .	12
2.3 Steuern des NetworkManagers . . . . .	13
2.4 Häufige Aufgaben . . . . .	19
<b>3 Herkömmliche Verwaltung von Netzwerkverbindungen</b>	<b>23</b>
3.1 ifplug- oder hotplug-Dämon . . . . .	26
3.2 SCPM . . . . .	26
3.3 KInternet – Werkzeug für benutzergesteuerte Geräte . . . . .	28
<b>4 Fehlerbehebung</b>	<b>33</b>
4.1 NetworkManager . . . . .	33
4.2 KInternet . . . . .	35
<b>5 Die Technologie hinter dem NetworkManager</b>	<b>37</b>
5.1 D-BUS . . . . .	37
5.2 Hardware Abstraction Layer (HAL) . . . . .	39
5.3 Weitere Informationen . . . . .	40



# Einführung

Zur Verwaltung von Netzwerkverbindungen können Sie entweder die herkömmliche Methode mit dem Befehl `ifup` verwenden oder den NetworkManager einsetzen. Der NetworkManager ist speziell für mobile Arbeitsstationen geeignet. Dieses Handbuch enthält Informationen zu den Unterschieden zwischen dem NetworkManager und `ifup`, beschreibt, wann es angebracht ist, den NetworkManager oder `ifup` zu verwenden und auf welche Weise, und gibt eine kurze Einführung in D-BUS und HAL, die Technologien hinter dem NetworkManager.

## *Unterschiede zwischen `ifup` und NetworkManager*

In diesem Kapitel finden Sie allgemeine Informationen zu `ifup` und dem NetworkManager sowie zu den bestehenden Unterschieden.

## *Verwalten der Netzwerkverbindungen mit dem NetworkManager*

Zur Steuerung des NetworkManagers werden Applets eingesetzt. Sowohl KDE also auch GNOME verfügen über eigene Applets für den NetworkManager. Hier finden Sie hilfreiche Informationen zur Verwendung dieser Applets.

## *Herkömmliche Verwaltung von Netzwerkverbindungen*

Bei einer herkömmlichen Vernetzung sind eine Netzwerkkonfiguration und spezielle Einstellungen erforderlich, wenn Sie den Benutzern die Steuerung der Netzwerkverbindung ermöglichen möchten. Dieser Teil enthält eine Einführung in das Arbeiten mit KInternet, einer Anwendung zur Steuerung der Konnektivität.

## *Fehlerbehebung*

Hier finden Sie einige der häufigsten Probleme, die in Zusammenhang mit dem NetworkManager oder `ifup` auftreten können.

## *Die Technologie hinter dem NetworkManager*

Erfahren Sie mehr über D-BUS und HAL, die Technologien des NetworkManagers.

# 1 Feedback

Wir würden uns über Ihre Kommentare und Vorschläge zu diesem Handbuch und anderen zu diesem Produkt gehörenden Dokumentationen freuen. Bitte verwenden Sie die Funktion "Benutzerkommentare" unten auf den einzelnen Seiten der Onlinedokumentation, um Ihre Kommentare einzugeben.

## 2 Updates zur Dokumentation

Die neueste Version dieser Dokumentation finden Sie auf der SUSE Linux Enterprise Desktop-Website.

## 3 Zusätzliche Dokumentation

Weitere Dokumentation zu diesem Produkt finden Sie unter <http://www.novell.com/documentation/sled10/index.html>:

### *GNOME-Benutzerhandbuch*

Ein umfassendes Handbuch zum GNOME-Desktop und seinen wichtigsten Anwendungen.

### *KDE-Benutzerhandbuch*

Ein umfassendes Handbuch zum KDE-Desktop und seinen wichtigsten Anwendungen.

### *Novell AppArmor 2.0 Administration Guide*

Ein ausführliches Administrationshandbuch zu Novell AppArmor, das Sie in die Anwendungsbeschränkungen für höhere Sicherheit in Ihrer Umgebung einführt.

Eine detaillierte Übersicht über das SUSE® Linux Enterprise Server-Produkt finden Sie in <http://www.novell.com/documentation/sles10/index.html>. Die folgenden Handbücher stehen exklusiv für SUSE Linux Enterprise Server zur Verfügung:

### *Starthandbuch*

Grundlegende Informationen zu Installationsarten und Arbeitsabläufen.

### *Architekturspezifische Informationen*

Architekturspezifische Informationen zur Vorbereitung eines Installationsziels für SUSE Linux Enterprise Server.

### *Installation und Administration*

Ausführliche Informationen zu Installation und Administration für SUSE Linux Enterprise Server.

# 4 Konventionen in der Dokumentation

In diesem Handbuch werden folgende typografische Konventionen verwendet:

- `/etc/passwd`: Datei- und Verzeichnisnamen
- *Platzhalter*: Ersetzen Sie *Platzhalter* durch den tatsächlichen Wert.
- `PATH`: die Umgebungsvariable `PATH`
- `ls, --help`: Befehle, Optionen und Parameter
- `user`: 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
- *Tanzende Pinguine* (Kapitel "Pinguine", ↑*Verweis*): Dies ist ein Verweis auf ein Kapitel in einem anderen Buch.





# Unterschiede zwischen ifup und NetworkManager

# 1

Wenn Sie den NetworkManager für die Netzwerkeinrichtung verwenden, können Sie mithilfe eines Applets von Ihrer Desktop-Umgebung aus Ihre Netzwerkverbindung jederzeit auf einfache Weise wechseln, stoppen oder starten. Der NetworkManager ermöglicht zudem die Änderung und Konfiguration drahtloser Kartenverbindungen ohne `root`-Berechtigungen. Aus diesem Grund ist der NetworkManager die ideale Lösung für eine mobile Arbeitsstation.

Die herkömmliche Konfiguration mit `ifup` bietet ebenso verschiedene Möglichkeiten zum Wechseln, Stoppen oder Starten der Verbindung mit oder ohne Benutzereingriff, wie vom Benutzer verwaltete Geräte. Zur Änderung und Konfiguration eines Netzwerkgeräts sind jedoch stets `root`-Berechtigungen erforderlich. Dies stellt häufig ein Problem bei der mobilen Computernutzung dar, bei der es nicht möglich ist, alle Verbindungsmöglichkeiten vorzukonfigurieren.

Sowohl die herkömmliche Konfiguration als auch der NetworkManager ermöglichen Netzwerkverbindungen mit einem drahtlosen Netzwerk (mit WEP-, WPA-PSK- und WPA-Enterprise-Zugriff), mit Einwahlverbindungen und verkabelten Netzwerken mithilfe von DHCP oder der statischen Konfiguration. Darüber hinaus unterstützen sie Verbindungen über VPN.

Der NetworkManager versucht, Ihren Computer fortlaufend mit der besten verfügbaren Verbindung im Netzwerk zu halten. Wenn verfügbar, wird die schnellste Kabelverbindung verwendet. Wurde das Netzwurkkabel versehentlich ausgesteckt, wird erneut versucht, eine Verbindung herzustellen. Der NetworkManager sucht in der Liste Ihrer drahtlosen Verbindungen nach dem Netzwerk mit dem stärksten Signal und stellt automatisch eine Verbindung her. Wenn Sie dieselbe Funktionalität mit `ifup` erhalten möchten, ist einiger Konfigurationsaufwand erforderlich.

Der NetworkManager ist zurzeit nicht in der Lage, mehrere Netzwerkschnittstellen gleichzeitig auszuführen. Wenn Sie diese Funktionalität benötigen, sollten Sie zur Einrichtung von Netzwerkverbindungen die herkömmliche ifup-Methode einsetzen. Die Verwendung auf Server ist im Allgemeinen nicht beabsichtigt.

In den folgenden Fällen ist der NetworkManager ungeeignet:

- Sie möchten für eine Schnittstelle mehrere Einwahlanbieter verwenden
- Sie möchten gleichzeitig mehrere aktive Netzwerkverbindungen verwenden.
- Ihr Computer ist ein Netzwerk-Router
- Ihr Computer stellt Netzwerkdienste für andere Computer in Ihrem Netzwerk bereit (es handelt sich zum Beispiel um einen DHCP- oder DNS-Server)

---

### **ANMERKUNG: Der NetworkManager und SCPM**

Verwenden Sie den NetworkManager nicht gemeinsam mit SCPM (System Configuration Profile Management, Verwaltung der Systemkonfigurationsprofile), wenn die Netzwerkeinstellungen durch SCPM-Profilen geändert werden. Möchten Sie SCPM und den NetworkManager zur gleichen Zeit verwenden, müssen Sie die Netzwerkressource in der SCPM-Konfiguration deaktivieren.

---

Die herkömmliche Konfiguration ist eine geeignete Lösung, wenn Sie die volle Kontrolle über Ihre Verbindung haben möchten, sowie in den folgenden Fällen:

- Sie möchten für eine Schnittstelle mehrere Einwahlanbieter verwenden
- Ihr Computer ist ein Netzwerk-Router
- Ihr Computer stellt Netzwerkdienste für andere Computer in Ihrem Netzwerk bereit (es handelt sich zum Beispiel um einen DHCP- oder DNS-Server)
- Sie möchten SCPM zur Steuerung der Netzwerkkonfiguration verwenden.

# Verwalten der Netzwerkverbindungen mit dem NetworkManager

# 2

Wenn Sie den NetworkManager während der Installation aktivieren oder deaktivieren möchten, klicken Sie im Bildschirm *Network Configuration* (Netzwerkconfiguration) unter *Network Mode* (Netzwerkmodus) auf *Enable NetworkManager* (NetworkManager aktivieren) oder *Disable NetworkManager* (NetworkManager deaktivieren). Zur Aktivierung oder Deaktivierung des NetworkManagers in einem bereits installierten System führen Sie die folgenden Schritte aus:

- 1 Öffnen Sie YaST.
- 2 Wählen Sie *Network Devices* (Netzwerkgeräte) → *Network Card* (Netzwerkkarte).
- 3 Stellen Sie im ersten Bildschirm die Option *Network Setup Method* (Netzeinrichtungsmethode) auf *User Controlled with NetworkManager* (Benutzergesteuert mithilfe von NetworkManager) ein. Zur Deaktivierung des NetworkManagers stellen Sie die Option *Network Setup Method* (Netzeinrichtungsmethode) auf *Traditional Method with ifup* (Traditionelle Methode mit ifup) ein.

Nachdem Sie die Methode ausgewählt haben, können Sie Ihre Netzwerkkarte entweder durch automatische Konfiguration mittels DHCP oder unter Verwendung einer statischen IP-Adresse einrichten. Wenn Sie eine Einwahlverbindung verwenden möchten, konfigurieren Sie Ihr Modem unter *Network Devices* (Netzwerkgeräte) → *Modem* (Modem). Wählen Sie *Network Devices* (Netzwerkgeräte) → *ISDN*, um ein internes ISDN-Modem oder ein USB-ISDN-Modem zu konfigurieren. Wählen Sie *Network*

*Devices (Netzwerkgeräte)* → *DSL*, um ein internes DSL-Modem oder ein USB-DSL-Modem zu konfigurieren.

Konfigurieren Sie unterstützte drahtlose Karten direkt in den NetworkManager.

## 2.1 Der NetworkManager und SCPM

Der NetworkManager kann nicht mit SCPM (Verwaltung der Systemkonfigurationsprofile) zusammenarbeiten, wenn SCPM auch die Netzwerkkonfiguration verwaltet. Möchten Sie SCPM und den NetworkManager zur gleichen Zeit verwenden, müssen Sie die Netzwerkressource in der SCPM-Konfiguration deaktivieren. Gehen Sie wie folgt vor, um die Netzwerkressource in all Ihren SCPM-Profilen zu deaktivieren:

- 1 Öffnen Sie YaST.
- 2 Wählen Sie *System* → *Profile Manager (Profil-Manager)*.
- 3 Wählen Sie in der Gruppenliste *network* (Netzwerk) aus und klicken Sie auf *Delete* (Löschen).
- 4 Klicken Sie auf *OK*.
- 5 Klicken Sie noch einmal auf *OK*.
- 6 Klicken Sie zum Abschließen der Konfiguration auf *Close* (Schließen).

## 2.2 NetworkManager und Sicherheit

Der NetworkManager unterscheidet zwischen zwei Typen von drahtlosen Verbindungen: verbürgte und unverbürgte Verbindungen. Eine verbürgte Verbindung ist jedes Netzwerk, das Sie in der Vergangenheit explizit ausgewählt haben. Alle anderen sind unverbürgt. Verbürgte Verbindungen werden anhand des Namens und der MAC-Adresse des Zugriffspunkts identifiziert. Durch Verwendung der MAC-Adresse wird sichergestellt, dass Sie keinen anderen Zugriffspunkt mit dem Namen Ihrer verbürgten Verbindung verwenden können.

Wenn keine Kabelverbindung verfügbar ist, sucht der NetworkManager nach verfügbaren drahtlosen Netzwerken. Wenn mehrere verbürgte Netzwerke gefunden werden, wird automatisch das zuletzt verwendete ausgewählt. Sind alle Netzwerke unverbürgt, wartet der NetworkManager auf Ihre Auswahl.

Wenn die Verschlüsselungseinstellung geändert wird, aber Name und MAC-Adresse gleich bleiben, versucht der NetworkManager, eine Verbindung herzustellen. Zuvor werden Sie jedoch aufgefordert, die neuen Verschlüsselungseinstellungen zu bestätigen und Aktualisierungen, wie z. B. einen neuen Schlüssel, bereitzustellen.

In einem System, das nur über eine drahtlose Verbindung verfügt, wird die Verbindung beim Booten nicht automatisch vom NetworkManager gestartet. Sie müssen sich zuerst anmelden, um eine Verbindung herzustellen. Wenn eine drahtlose Verbindung ohne Anmeldung verfügbar sein soll, konfigurieren Sie die verbürgte Verbindung mithilfe von YaST. Nur drahtlose Verbindungen, die mit YaST konfiguriert wurden, sind für den NetworkManager genügend zuverlässig, um sie beim Booten zu verwenden.

Wenn Sie nach Verwendung einer drahtlosen Verbindung in den Offline-Modus wechseln, löscht der NetworkManager die ESSID. Dies stellt sicher, dass die Karte wirklich nicht mehr verwendet wird.

## 2.3 Steuern des NetworkManagers

Sowohl KDE also auch GNOME verfügen über eigene Applets für den NetworkManager. Ein passendes Applet sollte automatisch mit der Desktop-Umgebung gestartet werden. Das Applet wird dann als Symbol in der Kontrollleiste angezeigt. Die Funktionen beider Applets sind ähnlich, aber ihre Schnittstellen sind etwas verschieden. Sie können auch in anderen grafischen Umgebungen verwendet werden, die die standardmäßige Kontrollleiste unterstützen.

Wählen Sie mithilfe eines Applets ein Netzwerk aus, das ausdrücklich immer verwendet werden soll. Diese Auswahl hat Vorrang vor automatisch ausgewählten Netzwerken. Das ausgewählte Netzwerk wird so lange verwendet, wie es verfügbar ist. Dies bedeutet, dass die Verbindung beim Einstecken eines Netzkabels nicht automatisch auf die verkabelte Netzwerkverbindung umgeschaltet wird.

## 2.3.1 Das KNetworkManager-Applet

KNetworkManager ist ein KDE-Applet für die Steuerung des NetworkManagers. Falls es nicht ausgeführt wird, starten Sie es mit dem Befehl `knetworkmanager`. Wenn es ausgeführt wird, wird ein Symbol, das den aktuellen Netzwerkstatus angibt, in der Kontrollleiste angezeigt. Abhängig vom Status der Netzwerkverbindung ändert das Kontrollleisten-Symbol das Aussehen:



Die Kabelverbindung wurde eingerichtet.



Gegenwärtig besteht keine Verbindung mit dem Internet.



Die drahtlose Verbindung wurde eingerichtet. Blaue Balken stellen die Signalstärke dar. Mehr blaue Balken bedeuten ein stärkeres Signal.



Die Verbindung wird gerade eingerichtet oder beendet.

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol klicken, wird das KNetwork-Manager-Menü mit verschiedenen Befehlen für die Verwaltung der Netzwerkverbindungen geöffnet. Siehe [Abbildung 2.1, „Verfügbare Netzwerke im KNetworkManager-Applet“](#) (S. 15). Das Menü enthält die verfügbaren Netzwerkverbindungen sowohl für verkabelte als auch für drahtlose Geräte. Wenn Sie mit dem Cursor auf diese zeigen, werden Details zur Verbindung angezeigt. Die zurzeit verwendete Verbindung ist im Menü aktiviert.

**Abbildung 2.1** Verfügbare Netzwerke im KNetworkManager-Applet



## Drahtlose Netzwerke

Die Signalstärke der drahtlosen Netzwerke wird im Menü angezeigt. Verschlüsselte drahtlose Netzwerke sind mit einem blauen Schlosssymbol gekennzeichnet. Um eine Verbindung mit einem verschlüsselten Netzwerk herzustellen, wählen Sie es im Menü aus. Wählen Sie im nun geöffneten Dialogfeld den Typ der *Verschlüsselung*, den das Netzwerk verwendet und geben Sie den passenden *Passwortsatz* oder *Schlüssel* ein.

---

### TIPP: Verborgene Netzwerke

Um eine Verbindung mit einem Netzwerk herzustellen, das seinen ESSID (Service Set Identifier) nicht sendet und demzufolge nicht automatisch erkannt werden kann, wählen Sie *Verbindung zu anderem drahtlosen Netzwerk herstellen*. Geben Sie in dem daraufhin angezeigten Dialogfeld den ESSID ein und legen Sie gegebenenfalls die Verschlüsselungsparameter fest.

---

Zum Anzeigen aller verbürgten und unverbürgten Netzwerke klicken Sie auf *Options* (*Optionen*) → *Show Networks* (*Netzwerke anzeigen*).

## Einwahlverbindungen

Um auf Einwahlverbindungen zuzugreifen, wählen Sie *Einwahlverbindungen*. Wenn bereits Einwahlverbindungen definiert wurden, starten Sie die Verbindung durch Klicken auf die zu verwendende Verbindung. *Einwahlverbindungen konfigurieren* öffnet YaST. Hier können Sie eine neue Einwahlverbindung definieren.

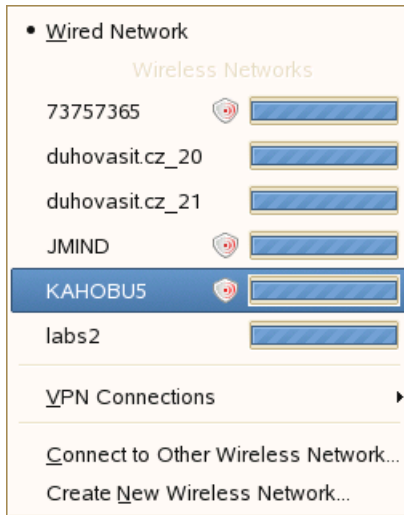
### 2.3.2 Das GNOME-NetworkManager-Applet

GNOME verfügt zudem über sein eigenes Applet für den NetworkManager. Falls es nicht ausgeführt wird, starten Sie es mit dem Befehl `nm-applet`. Wenn es ausgeführt wird, wird ein Symbol in der Kontrollleiste angezeigt. Wie das Symbol aussieht, hängt vom Status der Netzwerkverbindung ab. Wenn Sie nicht sicher sind, was das Symbol bedeutet, zeigen Sie mit dem Cursor darauf, bis eine Erklärung angezeigt wird.

Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Applet-Symbol, um ein Menü mit verfügbaren Netzwerken anzuzeigen (siehe [Abbildung 2.2, „Verfügbare Netzwerke im GNOME NetworkManager-Applet“](#) (S. 17)). Die zurzeit verwendete Verbindung ist im Menü aktiviert. Um eine Verbindung zu einem Netzwerk herzustellen, wählen Sie es in der Liste aus. Um Netzwerkverbindungen zu deaktivieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Applet-Symbol und deaktivieren Sie die Option *Enable Networking* (Netzwerk aktivieren).



**Abbildung 2.2** Verfügbare Netzwerke im GNOME NetworkManager-Applet



Um Informationen zur aktuellen Verbindung (z. B. verwendete Schnittstelle, IP-Adresse und Hardwareadresse) abzurufen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Applet-Symbol und wählen Sie *Verbindungsinformationen* im Menü aus. In diesem Dialogfeld können Sie auch Ihre Netzwerkgeräte konfigurieren. Klicken Sie hierfür auf *Configure Networking* (Netzwerk konfigurieren). Dadurch wird YaST geöffnet, wo Sie eine neue Verbindung definieren können.

## Drahtlose Netzwerke

Die Signalstärke der drahtlosen Netzwerke wird ebenfalls im Menü angezeigt. Verschlüsselte drahtlose Netzwerke sind mit einem blauen Schildsymbol gekennzeichnet. Um eine Verbindung mit einem verschlüsselten Netzwerk herzustellen, wählen Sie es im Menü aus. Wählen Sie im nun geöffneten Dialogfeld den Typ der *Verschlüsselung*, den das Netzwerk verwendet und geben Sie den passenden *Passwortsatz* oder *Schlüssel* ein.

---

### TIPP: Verborgene Netzwerke

Um eine Verbindung mit einem Netzwerk herzustellen, das seinen ESSID (Service Set Identifier) nicht sendet und demzufolge nicht automatisch erkannt werden kann, klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Symbol und wählen Sie

*Verbindung zu anderem drahtlosen Netzwerk herstellen.* Geben Sie in dem daraufhin angezeigten Dialogfeld den ESSID ein und legen Sie gegebenenfalls die Verschlüsselungsparameter fest.

---

Wenn Ihre drahtlose Netzwerkkarte den Zugriffspunktmodus unterstützt, können Sie den NetworkManager zur Konfiguration verwenden. Klicken Sie auf *Create New Wireless Network* (Neues drahtloses Netzwerk erstellen), um Ihre drahtlose Netzwerkkarte als Zugriffspunkt zu konfigurieren. Siehe [Abbildung 2.3, „Zugriffspunktkonfiguration“](#) (S. 18). Fügen Sie den Netzwerknamen hinzu und legen Sie unter *Wireless Security* (Drahtlose Sicherheit) die Verschlüsselung fest.

---

### **WICHTIG: Drahtlose Sicherheit**

Wenn Sie *Wireless Security* (Drahtlose Sicherheit) auf `None` (Keine) einstellen, kann jeder eine Verbindung zu Ihrem Netzwerk herstellen, Ihre Verbindung verwenden und Ihre Netzwerkverbindung abfangen. Verwenden Sie die Verschlüsselung, um den Zugriff auf Ihren Zugriffspunkt zu beschränken und Ihre Verbindung zu schützen. Sie können aus verschiedenen WEP- und WPA-basierten Verschlüsselungen wählen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Technologie für Sie am besten geeignet ist, lesen Sie „Authentifizierung“ (Kapitel 28, *Drahtlose Kommunikation*, ↑ Bereitstellungshandbuch ).

---

**Abbildung 2.3** Zugriffspunktkonfiguration



Um drahtlose Netzwerkverbindungen zu deaktivieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Applet-Symbol und deaktivieren Sie die Option *Drahtlose Netzwerke aktivieren*.

## 2.4 Häufige Aufgaben

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie häufige Aufgaben, beispielsweise das Deaktivieren des Netzwerks oder das Festlegen einer statischen IP-Adresse, mit dem NetworkManager ausführen können.

### 2.4.1 Deaktivieren des Netzwerks

Wenn Sie sich in einem Flugzeug oder einer anderen Umgebung befinden, in der die Verwendung drahtloser Netzwerke nicht zulässig ist, können Sie das Netzwerk mit dem NetworkManager-Applet schnell und einfach deaktivieren. Sie können sämtliche Netzwerkverbindungen, sowohl verkabelte als auch drahtlose, deaktivieren.

Zur Deaktivierung des drahtlosen Netzwerks im KDE-Desktop klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das KNetworkManager-Applet und wählen Sie dann *Options (Optionen) → Disable Wireless (Drahtlose Netzwerke deaktivieren)*. Zur Deaktivierung aller Netzwerke im KDE-Desktop klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das KNetworkManager-Applet und wählen Sie dann *Options (Optionen) → Switch to Offline Mode (In Offline-Modus wechseln)*.

Zur Deaktivierung des Netzwerks im GNOME-Desktop klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das GNOME-NetworkManager-Applet-Symbol und deaktivieren Sie die Option *Enable Networking* (Netzwerk aktivieren). Zur ausschließlichen Deaktivierung des drahtlosen Netzwerks klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Applet-Symbol und deaktivieren Sie die Option *Enable Wireless* (Drahtlose Netzwerke aktivieren).

### 2.4.2 Einrichten einer statischen IP-Adresse an einer Schnittstelle

Der NetworkManager beachtet die Netzwerkschnittstellen-Einstellungen, die von YaST festgelegt und im Verzeichnis `/etc/sysconfig/network` gespeichert wurden.

Wenn Sie für Ihre Netzwerkkarte eine statische IP-Adresse verwenden möchten, können Sie die Adresse mithilfe von YaST festlegen.

Führen Sie zum Festlegen einer statischen IP-Adresse die folgenden Schritte aus:

- 1 Öffnen Sie YaST.
- 2 Wählen Sie *Network Devices (Netzwerkgeräte)* → *Network Card (Netzwerkkarte)*.
- 3 Wählen Sie *User Controlled with NetworkManager* (Benutzergesteuert mithilfe von NetworkManager) und klicken Sie auf *Next* (Weiter).
- 4 Wählen Sie die zu konfigurierende Netzwerkkarte aus und klicken Sie dann auf *Edit* (Bearbeiten).
- 5 Wählen Sie in der Registerkarte *Adresse* die Option *Konfiguration der statischen Adresse*.
- 6 Legen Sie die IP-Adresse fest und klicken Sie auf *Next* (Weiter).
- 7 Klicken Sie auf *Next* (Weiter), um die statische IP-Adresse fertig zu stellen und zu aktivieren.

## 2.4.3 Verwenden von NetworkManager mit VPN

Der NetworkManager unterstützt verschiedene VPN-Technologien. Damit Sie diese verwenden können, müssen Sie zuerst die NetworkManager-Unterstützung für die gewünschte VPN-Technologie installieren. Zur Auswahl stehen:

- NovellVPN
- OpenVPN
- vpnc (Cisco)

Die VPN-Unterstützung ist in den Paketen `NetworkManager-novellvpn`, `NetworkManager-openvpn` und `NetworkManager-vpns` enthalten.

Zur Konfiguration einer neuen VPN-Verbindung mit dem NetworkManager klicken Sie auf das GNOME-NetworkManager-Applet oder das KNetworkManager-Applet und führen Sie dann die folgenden Schritte aus:

- 1** Wählen Sie *VPN Connections (VPN-Verbindungen)* → *Configure VPN (VPN konfigurieren)*.
- 2** Klicken Sie auf *Add (Hinzufügen)* und *Forward (Weiter)*, um einen Konfigurationsassistenten zu starten.
- 3** Wählen Sie im nächsten Dialogfeld den Typ der zu erstellenden VPN-Verbindung aus.
- 4** Benennen Sie Ihre Konfiguration unter *Connection name (Berechtigungsname)*.
- 5** Geben Sie alle erforderlichen Informationen für Ihren Verbindungstyp ein. Geben Sie beispielsweise für eine OpenVPN-Verbindung ein *Gateway* an und wählen Sie unter *Connection type (Verbindungstyp)* die Autorisierungsweise aus. Geben Sie alle weiteren Optionen gemäß der ausgewählten Verbindung an.

Alternativ dazu können Sie die Einstellungen aus einer gespeicherten Konfigurationsdatei laden, indem Sie auf *Import Saved Configuration (Gespeicherte Konfiguration importieren)* klicken und dann die gespeicherte Konfigurationsdatei in einem standardmäßigen Datei-Dialogfeld auswählen.

- 6** Klicken Sie auf *Forward (Weiter)*.

Nach dem Konfigurieren der VPN können Sie diese unter *VPN Connections (VPN-Verbindungen)* auswählen. Zum Schließen einer VPN-Verbindung klicken Sie auf *Disconnect VPN (VPN trennen)*.



# Herkömmliche Verwaltung von Netzwerkverbindungen

Im Gegensatz zum NetworkManager erfordert die herkömmliche Netzwerkconfiguration, dass Sie Netzwerkschnittstellen konfigurieren und zwischen den Netzwerken umschalten, wenn Sie nicht an einem Standort bleiben. Das Programm `ifup` wird verwendet, um vorkonfigurierte Netzwerkgeräte zu aktivieren. Dies bedeutet, dass alle Netzwerkgeräte vor der Verwendung konfiguriert werden müssen.

Wenn Sie die herkömmliche Verwaltung mit `ifup` einsetzen möchten, müssen Sie zuerst den NetworkManager deaktivieren. Zur Deaktivierung des NetworkManagers während der Installation klicken Sie im Bildschirm *Network Configuration* (Netzwerkconfiguration) unter *Network Mode* (Netzwerkmodus) auf *Disable NetworkManager* (NetworkManager deaktivieren). Zur Deaktivierung des NetworkManagers in einem bereits installierten System führen Sie die folgenden Schritte aus:

- 1 Öffnen Sie YaST.
- 2 Wählen Sie *Network Devices* (Netzwerkgeräte) → *Network Card* (Netzwerkkarte).
- 3 Stellen Sie im ersten Bildschirm die Option *Network Setup Method* (Netzeinrichtungsmethode) auf *Traditional Method with ifup* (Traditionelle Methode mit `ifup`) ein.

---

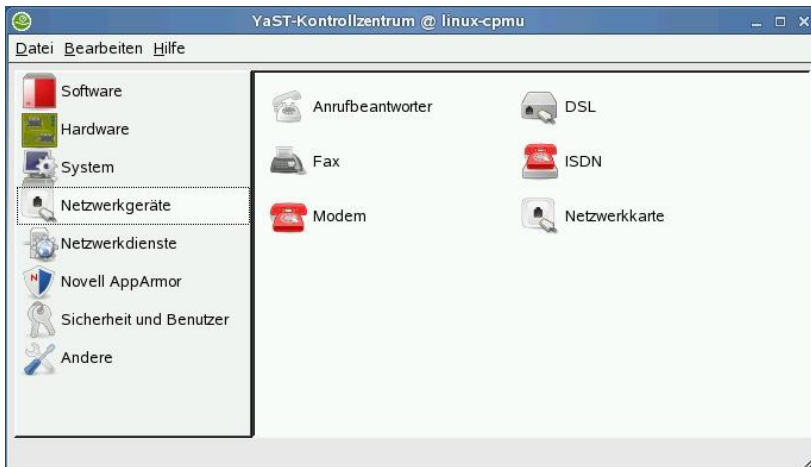
## ANMERKUNG: Umschalten auf NetworkManager

Der NetworkManager kann die Konfiguration aus dem Verzeichnis `/etc/sysconfig/` verwenden. YaST verwendet dieses Verzeichnis zur Speicherung der Netzwerkconfiguration. Wenn Sie mit Ihrem System von der herkömmlichen

Konfiguration mit YaST auf den NetworkManager umschalten, übernimmt der NetworkManager die Konfigurationen von YaST.

Richten Sie nach Auswahl der herkömmlichen Konfiguration Ihre Netzwerkgeräte ein. Verwenden Sie YaST für die Konfiguration Ihrer Netzwerkgeräte. Suchen Sie unter *Network Devices* (Netzwerkgeräte) nach den YaST-Modulen für alle Netzwerkgeräte. Damit die Benutzer die Geräte steuern können, müssen Sie die Geräteaktivierung in YaST auf *User Controlled* (Benutzergesteuert) einstellen. Eine ausführliche Beschreibung der Netzwerkkonfiguration mit YaST finden Sie in Abschnitt „Konfigurieren von Netzwerkverbindungen mit YaST“ (Kapitel 29, *Grundlegendes zu Netzwerken*, ↑ Bereitstellungshandbuch ) und Abschnitt „Wireless LAN“ (Kapitel 28, *Drahtlose Kommunikation*, ↑ Bereitstellungshandbuch ).

**Abbildung 3.1** *YaST-Modul für Netzwerkgeräte*



### Konfigurieren von Modems

Wählen Sie das Modul *Modem*, um Ihr Modem zu konfigurieren. Verwenden Sie dieses Modul auch für GPRS- und CDMA-Modems.

Wählen Sie das Modul *DSL*, um Ihr internes DSL-Modem oder ein USB-DSL-Modem zu konfigurieren. Wenn Sie über ein externes DSL-Modem mit einer Ethernet-Verbindung verfügen, müssen Sie nur das Modem anschließen und die IP-Adresse des Modems in Ihren Webbrowser eingeben. Informationen zur Konfiguration Ihres externen DSL-Modems finden Sie im Handbuch zum Gerät.



Wählen Sie das Modul *ISDN*, um Ihr internes ISDN-Gerät oder ein USB-ISDN-Gerät zu konfigurieren.

#### Konfiguration verkabelter Netzwerkkarten

Nach dem Starten des Moduls *Network Card* (Netzwerkkarte) zeigt YaST ein allgemeines Dialogfeld zur Netzwerkkonfiguration an. Wenn Sie Ihr Netzwerk auf herkömmliche Weise mit YaST konfigurieren möchten, aktivieren Sie die Option *Traditional Method with ifup* (Traditionelle Methode mit ifup).

Im oberen Teil der traditionellen Konfiguration wird eine Liste mit allen für die Konfiguration verfügbaren Netzwerkkarten angezeigt. Alle ordnungsgemäß erkannten Karten werden mit ihren Namen aufgeführt. Konfigurieren Sie Geräte, die nicht erkannt wurden, mithilfe von *Add* (Hinzufügen).

#### Konfigurieren von kabellosen Karten

Zum Konfigurieren einer kabellosen Karte verwenden Sie das Modul *Network Card* (Netzwerkkarte). Einige WLAN-Karten benötigen ein Firmware-Image, das bei der Initialisierung des Treibers in die Karte geladen werden muss. Dies ist der Fall bei Intersil PrismGT, Atmel und TI ACX100 and ACX111. Die Firmware kann mit dem YaST-Online-Update ganz einfach installiert werden. Die Firmware für Intel PRO/Wireless-Karten ist im Lieferumfang von SUSE Linux enthalten und wird automatisch von YaST installiert, sobald eine Karte dieses Typs gefunden wurde. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie im installierten System unter `/usr/share/doc/packages/wireless-tools/README.firmware`.

Zur Steuerung der Konnektivität werden verschiedene Techniken eingesetzt. Sie alle erfordern vorkonfigurierte Netzwerkverbindungen. Die Benutzer sind nicht berechtigt, diese hinzuzufügen, zu entfernen oder zu ändern. Die wichtigsten sind:

#### ifplug oder hotplug

ifplug und hotplug bieten den Benutzern keine Möglichkeit zur Steuerung der Verbindung. Die Geräte werden automatisch mit den vorkonfigurierten Einstellungen aktiviert, wenn eine Verbindung verfügbar wird. Bei einer Kabelverbindung bedeutet dies, dass das Gerät aktiviert wird, wenn das Kabel eingesteckt wird. Bei drahtlosen Verbindungen ist die Aktivierung von der Verfügbarkeit des vorkonfigurierten WLAN-Netzwerks abhängig.

### Verwaltung der Systemkonfigurationsprofile (SCPM)

Die Netzwerksteuerung ist nur ein Teil der SCPM-Funktionen. `root` kann ausgewählten Benutzern Rechte zum Umschalten und Konfigurieren von SCPM erteilen.

### Benutzergesteuerte Geräte

Richten Sie Ihre Geräte für die Benutzersteuerung ein, um Benutzern Rechte zur Steuerung der Konnektivität zu erteilen. Stellen Sie hierfür die Geräteaktivierung in YaST auf *User Controlled* (Benutzergesteuert) ein. Bei benutzergesteuerten Geräten können die Benutzer vorkonfigurierte Verbindungen starten, stoppen und umschalten.

## 3.1 ifplug- oder hotplug-Dämon

ifplugd ist ein Dämon, der die Konfiguration Ihres Netzwerkgeräts beim Einstecken eines Kabels oder Hinzufügen einer Karte automatisch aktiviert und sie automatisch wieder deaktiviert, wenn das Kabel ausgesteckt oder die Karte entfernt wird. Hotplug funktioniert ähnlich wie ifplugd. ifplug und hotplug sind sowohl für verkabelte als auch für drahtlose Karten verfügbar.

Zur Aktivierung von ifplug oder hotplug für Ihr Gerät wählen Sie die Option *On Cable Connection* (Bei Kabelverbindung) oder *Hotplug* auf der Registerkarte *General* (Allgemein) in der YaST-Netzwerkkartenkonfiguration. Detaillierte Informationen zum ifplug-Dämon finden Sie in der Datei `/usr/share/doc/packages/ifplugd/README`.

## 3.2 SCPM

SCPM ermöglicht die Verwendung mehrerer Konfigurationen für ein System. Dies ist sehr hilfreich, wenn verschiedene komplexe Einstellungen für unterschiedliche Situationen erforderlich sind. Jede Konfiguration wird in einem SCPM-Profil gespeichert. Verwenden Sie YaST, ein KDE-Applet oder eine textbasierte Schnittstelle, um zwischen den Profilen umzuschalten.

In der Standardkonfiguration benötigen Sie `root`-Berechtigungen, um neue Profile zu konfigurieren und zwischen den Profilen umzuschalten. Diese Rechte können jedoch auch normalen Benutzern erteilt werden. Gehen Sie wie folgt vor, um einem Benutzer

Rechte zum Umschalten zwischen Profilen oder zum Konfigurieren neuer Profile zu erteilen:

- 1 Öffnen Sie YaST.
- 2 Wählen Sie *System* → *Profile Management (Profilverwaltung)*.
- 3 Wählen Sie *Allow Profile Management for Non-root Users* (Profilverwaltung für Nicht-Root-Benutzer zulassen).
- 4 Klicken Sie auf *Konfigurieren*.
- 5 Um einen neuen Benutzer hinzuzufügen, klicken Sie auf *Add* (Hinzufügen) und wählen Sie den Benutzer aus. Wenn Sie ihm nur das Recht zum Umschalten zwischen Profilen erteilen möchten, wählen Sie *Switch Only* (Nur umschalten). Zur Erteilung aller Rechte wählen Sie *Everything* (Alles).
- 6 Klicken Sie auf *OK*.
- 7 Klicken Sie noch einmal auf *OK*.
- 8 Zum Schließen des Profil-Managers und Aktivieren der Konfiguration klicken Sie auf *Finish* (Fertig stellen).

Wenn Sie SCPM und den NetworkManager zur gleichen Zeit verwenden möchten, müssen Sie die Netzwerkressource in der SCPM-Konfiguration deaktivieren. Gehen Sie wie folgt vor, um die Netzwerkressource in Ihren SCPM-Profilen zu deaktivieren:

- 1 Öffnen Sie YaST.
- 2 Wählen Sie *System* → *Profile Manager (Profil-Manager)*.
- 3 Wählen Sie das Profil aus und klicken Sie auf *Options (Optionen)* → *Configure Resources (Ressourcen konfigurieren)*.
- 4 Wählen Sie in der Gruppenliste *network* (Netzwerk) aus und klicken Sie auf *Delete* (Löschen).
- 5 Klicken Sie auf *OK*.
- 6 Klicken Sie noch einmal auf *OK*.

7 Klicken Sie zum Abschließen der Konfiguration auf *Close* (Schließen).

Informationen zu SCPM finden Sie in Kapitel *Verwaltung der Systemkonfigurationsprofile* (↑ Bereitstellungshandbuch ).

## 3.3 KInternet – Werkzeug für benutzergesteuerte Geräte

Wenn Sie nicht den NetworkManager, aber KDE verwenden, können Sie Ihre Internetverbindungen mit KInternet (Paket `kinternet`) verwalten. Das Programm prüft, ob eine Internetverbindung eingerichtet werden kann. Wenn dies möglich ist, wird automatisch das Anwendungssymbol, ein Stecker, auf der rechten Seite der KDE-Kontrollleiste angezeigt. Abhängig vom Status der Netzwerkverbindung ändert das Kontrollleisten-Symbol das Aussehen:



Gegenwärtig besteht keine Verbindung mit dem Internet.



Die Verbindung wird gerade eingerichtet oder beendet.



Die Verbindung wurde eingerichtet.



Daten werden zum oder vom Internet übertragen.



Es ist ein Fehler aufgetreten. Wenn bereits eine Verbindung mit YaST konfiguriert wurde, verwenden Sie *Protokoll ansehen*, um den Fehlergrund herauszufinden. Greifen Sie auf dieses Menü zu, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol KInternet klicken.



Die Verbindung ist noch nicht aktiv, wird jedoch eingerichtet, sobald eine Anforderung durchgeführt wird.

---

### **TIPP: Steuerung der Verbindung über eine Kommandozeile**

Wenn Sie in der Kommandozeile arbeiten oder auf einer Arbeitsoberfläche, auf der KInternet nicht eingesetzt werden kann, können Sie `cinternet` verwenden. `cinternet` ist eine einfache Kommandozeilenanwendung. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der Manualpage `cinternet(8)`.

---

KInternet bietet kein Dialogfeld für die VPN-Konfiguration. Konfigurieren Sie eine VPN-Verbindung manuell oder mithilfe eines dedizierten Client-Programms.

## **3.3.1 Zugriff auf YaST über KInternet**

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das KInternet-Kontrollleisten-Symbol, um auf das Konfigurationsmenü zuzugreifen. Das YaST-Konfigurationsdialogfeld öffnen Sie mit *Einstellungen* → *Konfigurieren mit YaST*. Nach der Eingabe des `root`-Passworts wird YaST gestartet. Abhängig vom Zugriffstyp starten Sie die Modem-, ISDN-, Netzwerk- oder DSL-Konfiguration von YaST.

Wenn Sie eine ISDN-Verbindung verwenden und *Kanalbündelung* in YaST ausgewählt haben, fügen Sie einen zweiten ISDN-Kanal zu einer vorhandenen Verbindung mit *Link hinzufügen* hinzu. Dadurch wird die Übertragungsrate verdoppelt (allerdings zu einem höheren Preis). Aktivieren Sie die Kanalbündelung, wenn Sie große Dateien herunterladen müssen. Die aktivierte Kanalbündelung ist am roten Pluszeichen in der oberen linken Ecke des KInternet-Symbols erkennbar.

## **3.3.2 Mehrere Netzwerkschnittstellen**

Wenn Ihr Computer über mehr als ein Netzwerkgerät verfügt und Sie alle mit YaST konfiguriert haben, können Sie die KInternet-Option *Schnittstelle* verwenden, um zwischen diesen Schnittstellen zu wechseln. Wenn Sie auch mehrere Provider haben, wählen Sie sie über *Provider* in KInternet aus. Provider werden ebenfalls in YaST festgelegt.

Zur Aktivierung anderer Netzwerkgeräte in KInternet müssen Sie im entsprechenden YaST-Netzwerkdialogfeld die Option *Benutzergesteuert* auswählen.

### 3.3.3 Automatische Verbindung

Verwenden Sie *Dial-On-Demand* (DoD), um Internetverbindungen automatisch einzurichten. Wenn dieser Modus ausgewählt ist, stellt KInternet automatisch eine Verbindung zu Ihrem Internet Service Provider (ISP) her, sobald die Anforderung übermittelt wird. Nach einem gewissen Timeout wird die Verbindung beendet. Eine DoD-Verbindung ist erkennbar am blauen D in der unteren rechten Ecke des KInternet-Symbols.

DoD ist nur dann sinnvoll, wenn Sie eine Internet-Flatrate haben. Ist dies nicht der Fall, kann es sehr teuer werden, Verbindungen immer wieder herzustellen und zu beenden.

### 3.3.4 Drahtlose Karten

Um auf die WLAN-Funktionalität von KInternet zuzugreifen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol, um das Menü zu öffnen. Wählen Sie *Drahtlose Verbindung*. Es wird ein Fenster mit zwei Registerkarten geöffnet. Sehen Sie sich zuerst passende Drahtlosnetzwerke an, mit denen Sie eine Verbindung herstellen können. Wählen Sie die Registerkarte *Scan for Wireless Networks* (Nach drahtlosen Netzwerken suchen) und starten Sie die Suche mit *Start Scan* (Suche starten). Damit KInternet kontinuierlich die Netzwerkumgebung prüft, wählen Sie außerdem *Automatische Aktualisierung*. Mit *Akustisches Signal* kann für jede gefundene Verbindung ein akustisches Signal aktiviert werden. Gefundene Verbindungen werden im Listenfenster angezeigt. Wählen Sie eine Verbindung aus und klicken Sie auf *Verbinden*, um eine Verbindung zum ausgewählten Netzwerk herzustellen. Wenn zusätzliche Konfigurationen erforderlich sind, um eine Verbindung zum ausgewählten Netzwerk herzustellen, klicken Sie auf *Start YaST* (YaST starten), um das YaST-Netzwerkmodul für drahtlose Netzwerkgeräte zu öffnen.

---

#### ANMERKUNG: Verborgene Netzwerke

KInternet bietet keine Unterstützung für Netzwerke, die ihren ESSID (Service Set Identifier) nicht senden.

---

Auf der Registerkarte *Aktuelle Verbindung* können Sie den Status der aktuellen drahtlosen Verbindung überwachen. In der linken Ansicht dieser Registerkarte befindet

sich eine Zusammenfassung aller Verbindungsparameter für Netzwerkadresse und ESSID, Signalqualität, Signal- und Geräuschpegel, Kanalfrequenz und -geschwindigkeit sowie Verschlüsselungsparameter wie Verschlüsselungstyp und Schlüssellänge. Wählen Sie beliebige dieser Parameter in der Baumstruktur aus und prüfen Sie die im rechten Teil des Fensters angezeigten Details.





# Fehlerbehebung

In diesem Kapitel werden einige der am häufigsten auftretenden Verbindungsprobleme behandelt sowie Lösungs- oder Umgehungsvorschläge aufgezeigt.

## 4.1 NetworkManager

Einige der häufigsten Probleme in Verbindung mit dem NetworkManager sind u. a., dass das Applet nicht gestartet wird, eine VPN-Option fehlt und Probleme mit SCPM auftreten.

### 4.1.1 NetworkManager-Desktop-Applet wird nicht gestartet

Die Desktop-Applets für KDE und GNOME müssen automatisch gestartet werden, wenn das Netzwerk für die Steuerung durch den NetworkManager eingerichtet ist. Wenn dies aus einem unbestimmten Grund nicht geschieht, vergewissern Sie sich, dass die entsprechenden Pakete installiert sind: `NetworkManager-gnome` für den GNOME-Desktop oder `NetworkManager-kde` für den KDE-Desktop.

Wenn das Desktop-Applet installiert ist, aber aus einem unbestimmten Grund nicht ausgeführt wird (möglicherweise weil Sie es versehentlich beendet haben), können Sie es manuell starten. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um das Applet manuell zu starten:

- 1 Drücken Sie `Alt` + `F2`.
- 2 Geben Sie bei Verwendung von GNOME `nm-applet` ein.  
Geben Sie bei Verwendung von KDE `knetworkmanager` ein.
- 3 Klicken Sie auf *Ausführen*.

## 4.1.2 Das NetworkManager-Applet beinhaltet keine VPN-Option

Der NetworkManager, die Applets und die VPN-Unterstützung für den NetworkManager werden in separaten Paketen bereitgestellt. Wenn Ihr NetworkManager-Applet keine VPN-Option enthält, überprüfen Sie, ob das Paket mit der NetworkManager-Unterstützung für Ihre VPN-Technologie installiert ist.

Die folgenden Pakete bieten VPN-Unterstützung:

- NovellVPN-Paket `NetworkManager-novellvpn`
- OpenVPN-Paket `NetworkManager-openvpn`
- vpnc (Cisco)-Paket `NetworkManager-vpns`

## 4.1.3 SCPM schaltet die Netzwerkconfiguration nicht um

Wahrscheinlich verwenden Sie SCPM zusammen mit NetworkManager. Der NetworkManager ist zurzeit nicht in der Lage, mit SCPM-Profilen zu arbeiten. Möchten Sie SCPM und den NetworkManager zur gleichen Zeit verwenden, müssen Sie die Netzwerkressource in der SCPM-Konfiguration deaktivieren. Informationen hierzu finden Sie unter [Abschnitt 2.1, „Der NetworkManager und SCPM“](#) (S. 12).

## 4.2 KInternet

Zu den Problemen in Verbindung mit KInternet gehört, dass das Applet nicht gestartet wird oder dass nicht alle Geräte angezeigt werden.

### 4.2.1 KInternet-Desktop-Applet wird nicht gestartet

Wenn KInternet nicht automatisch gestartet wird, müssen Sie sich zunächst vergewissern, dass das Paket `kinternet` installiert ist. Wenn KInternet installiert ist, aber aus einem unbestimmten Grund nicht ausgeführt wird, können Sie es manuell starten. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um es manuell zu starten:

- 1 Drücken Sie `Alt` + `F2`.
- 2 Geben Sie `kinternet` ein.
- 3 Klicken Sie auf *Ausführen*.

### 4.2.2 KInternet enthält nicht alle konfigurierten Geräte

Nur konfigurierte Modems werden in KInternet standardmäßig angezeigt. Zur Aktivierung anderer Netzwerkgeräte in KInternet müssen Sie im entsprechenden YaST-Netzwerkdialogfeld die Option *Benutzergesteuert* auswählen.



# Die Technologie hinter dem NetworkManager

Der NetworkManager nutzt die Vorteile der D-BUS- und Hardware Abstraction Layer-(HAL-)Technologien. D-BUS wird intern zur Kommunikation zwischen dem NetworkManager-Dämon, den NetworkManager-Komponenten und HAL verwendet, wodurch die Erkennung bestehender und neuer Hardware ermöglicht wird. Extern dient der D-BUS zum Broadcasting von Informationen zu verschiedenen Statusänderungen.

## 5.1 D-BUS

D-BUS ist ein System für die prozessübergreifende Kommunikation (IPC), das in C geschrieben ist. Es ermöglicht Anwendungen die Kommunikation untereinander. D-BUS wurde 2002 von Havoc Pennington, Alex Larsson und Anders Carlsson als Teil des freedesktop.org-Projekts zur Standardisierung einer Nachrichtenplattform für den Desktop entwickelt.

D-BUS wurde für zwei spezielle Fälle konzipiert: für die Kommunikation zwischen Desktop-Anwendungen in derselben Sitzung sowie für die Kommunikation zwischen der Desktop-Sitzung und dem Betriebssystem.

D-BUS verfügt über eine einfache, klare Architektur. Es besteht aus drei Basisschichten:

### libdbus

Eine Low-Level-Bibliothek zur Verbindung der Anwendungen untereinander sowie zum Austausch von Nachrichten. Es werden ausschließlich 1:1-Verbindungen unterstützt.

### Message Bus Daemon (Nachrichtenbus-Dämon)

Eine ausführbare Datei, zu der mehrere Anwendungen eine Verbindung herstellen können. Der Dämon kann Nachrichten von einer Anwendung zu keiner oder mehreren Anwendungen routen.

### Wrapper Libraries (Wrapper-Bibliotheken)

Wrapper-Bibliotheken werden auch als Bindungen bezeichnet. Sie machen aus dem standardmäßigen D-BUS der Low-Level-Bibliothek eine bessere Umgebung für Entwickler. Zu den Wrapper-Bibliotheken gehören libdbus-qt und libdbus-glib.

Da es sich bei D-BUS, ein Nachrichtenbus-System handelt, werden keine Byte-Ströme, sondern Nachrichten gesendet. Die Nachrichten verfügen über eine Kopfzeile mit einer Typenangabe und einen Körper mit Daten. Als Format wird das Binärformat verwendet. Es gibt verschiedene integrierte Nachrichtentypen, beispielsweise für Fehlermeldungen oder Ereignisbenachrichtigungen. Informationen zum Nachrichtentyp sind in der Kopfzeile der Nachricht gespeichert. Die Kopfzeile enthält zudem Informationen zum Pfad und zur Schnittstelle der Nachricht.

Der Bus-Dämon, der wie ein Server für Nachrichten agiert, verfügt in der Regel über mehrere Instanzen. Die erste Instanz ist global und gleicht meist einem klassischen Dämon, wie httpd oder sendmail. Diese Instanz weist zahlreiche Sicherheitseinschränkungen auf und wird zur systemweiten Kommunikation verwendet. Die anderen Instanzen werden für jede Benutzeranmeldesitzung einzeln erstellt. Diese Instanzen dienen der Kommunikation zwischen den Anwendungen in der Benutzersitzung.

Bevor eine Verbindung hergestellt wird und die Kommunikation beginnt, müssen die Anwendungen autorisiert werden. Zu diesem Zweck wird ein einfaches Klartextprotokoll auf SASL-Basis verwendet. Damit die Nachrichten an die richtige Anwendung gesendet werden, werden Adressen in einem speziellen Format sowie Nachrichtenbus-Namen verwendet. Dies bedeutet, dass jede Verbindung über mindestens einen Namen verfügt. Wenn eine Verbindung beendet wird, werden all ihre Namen gelöscht.

Die grundlegende Low-Level D-BUS API ist in C geschrieben und nicht für die Entwicklung von Anwendungs-Frameworks gedacht. Zu diesem Zweck bietet D-BUS verschiedene Sprachenbindungen. Zur Auswahl stehen u. a.:

- GLib
- Qt
- Python

- .NET
- Java
- Perl
- C++
- Ruby

## 5.2 Hardware Abstraction Layer (HAL)

HAL ist eine Hardware-Abstraktionsschicht, deren Ziel die Bereitstellung einer Liste der im System vorhandenen Geräte ist. Physische Geräte werden in der Liste als *Geräteobjekte* gespeichert. Das Geräteobjekt kann jeder adressierbare Teil des Geräts sein.

HAL verwendet eine Netzwerk-API mittels D-BUS zur Abfrage von Geräten sowie zur Benachrichtigung über Änderungen. Darüber hinaus bietet HAL eine nichtintrusive Geräteüberwachung. Zurzeit werden die Erkennung von Ethernet-Verbindungen und das Einhängen von Volumes überwacht.

Die zentrale Komponente von HAL ist der HAL-Dämon, hald. Hierbei handelt es sich um einen Systemdämon, der eine Datenbank mit Geräteobjekten verwaltet. Der Dämon enthält auch Erkennungs- und Überwachungscode für Busse (z. B. PCI- und USB-Busse) und Geräte (z. B. Netzwerk- und Speichergeräte). hald ist für die Verwaltung des Lebenszyklus von Geräteobjekten verantwortlich.

Ein Geräteobjekt besteht aus einem eindeutigen Gerätebezeichner (UDI) und einer Reihe von Eigenschaften in Form von Schlüssel-Wert-Paaren. Die Eigenschaften sind in der HAL-Spezifikation definiert (siehe [Abschnitt 5.3, „Weitere Informationen“](#) (S. 40)). Sie können neue Eigenschaften hinzufügen oder Eigenschaften über die Geräteinformationsdateien anpassen, die im Verzeichnis `/usr/share/hal/fdi` gespeichert sind.

Wenn die Geräteobjektliste oder eine Geräteeigenschaft geändert wird, ruft hald Callouts auf. Callouts sind Programme, die zur Verwaltung von Systemrichtlinien verwendet werden können, beispielsweise zur Änderung von Geräteberechtigungen oder zur Aktualisierung der Systemdateien. Man unterscheidet zwischen drei Arten von Callouts:

#### Device Add or Remove (Gerät hinzufügen oder entfernen)

Alle Callouts dieses Typs sollten sich in der Datei `/etc/hal/device.d` befinden. Das Callout `Device Add` (Gerät hinzufügen) wird aufgerufen, nachdem ein Gerät in die globale Geräteliste (GDL) aufgenommen wurde und bevor es durch den D-BUS bekanntgegeben wird. Das Callout `Device Remove` (Gerät entfernen) wird aufgerufen, wenn ein Gerät entfernt wird. Das Gerät wird erst entfernt, wenn das letzte Callout beendet wurde.

#### Capability Add or Remove (Funktion hinzufügen oder entfernen)

Alle Callouts dieses Typs sollten sich in der Datei `/etc/hal/capability.d` befinden. Dieses Callout wird aufgerufen, wenn eine Funktion hinzugefügt oder entfernt wurde.

#### Property Change (Eigenschaftsänderung)

Alle Callouts dieses Typs sollten sich in der Datei `/etc/hal/property.d` befinden. Dieses Callout wird aufgerufen, wenn eine Geräteeigenschaft hinzugefügt, entfernt oder geändert wurde.

`hal-resmgr` (Paket `hal-resmgr`) ist ein Beispiel für ein `Device Add Remove`-Callout. Das Callout `hal-resmgr` wird von `hald` verwendet, um `resmgrd` über neue und entfernte Geräte zu benachrichtigen. Die `fdi`-Datei von `hal-resmgr` ist `/usr/share/hal/fdi/policy/10osvendor/80-resmgr.fdi`.

## 5.3 Weitere Informationen

HAL ist vom userspace-Geräte-Manager `udev` abhängig, der in Kapitel *Gerätemanagemet über dynamischen Kernel mithilfe von udev* (↑ Bereitstellungshandbuch) beschrieben wird. Weitere Informationen zu D-BUS und HAL finden Sie unter:

- <http://www.freedesktop.org/software/dbus/> (D-BUS-Projekt)
- <http://www.freedesktop.org/software/hal> (HAL-Projekt)
- `/usr/share/doc/packages/hal/spec/hal-spec.html` (HAL-Spezifikation)
- `/usr/share/doc/packages/udev/` (udev-Dokumentation)