

# LINUX-AFFINITÄT VON AIX 5L

*von Maik Hähnel und Gregor Linzmeier*

Mit der Einführung der Version 5L erweiterte IBM zum ersten Mal das Betriebssystem AIX um Eigenschaften von Linux. Das »L« im Namen von AIX 5L signalisiert dies.

Linux-Affinität ist eine Quellcode-Kompatibilität, die es erlaubt, Linux-Quellcode unter AIX zu kompilieren. Derzeit wird dazu der freie GNU C/C++ Compiler unterstützt, der unter Linux sehr populär ist und auch für AIX erhältlich ist. Anzumerken sei hier, daß der Compiler aus dem Linux-Quellcode ein ausführbares AIX-Programm erstellt, das sich von einem ausführbaren Linuxprogramm unterscheidet. Die Linux-Affinität ist somit keine Emulation von Binärinformationen, sondern eine Kompatibilität auf Quellcodeebene. Diese Kompatibilität bezieht sich aber auf den Anwendungsbereich. Es ist damit nicht möglich, Kernelkomponenten von Linux nach AIX zu portieren, da diese hardwareabhängig sind. Der grundlegende Vorteil der Quellcode-Kompatibilität ist die Geschwindigkeit während der Ausführung des Programms. Bei einer Binärcode-Emulation gibt es immer eine Zwischenschicht, die den aktuell auszuführenden Code prüfen und gegebenenfalls für die Architektur umsetzen muß. Dies entfällt bei der Quellcode-Kompatibilität, da während des Kompilier- und Linkvorgangs ein für die Architektur optimiertes ausführbares Programm erzeugt wird.

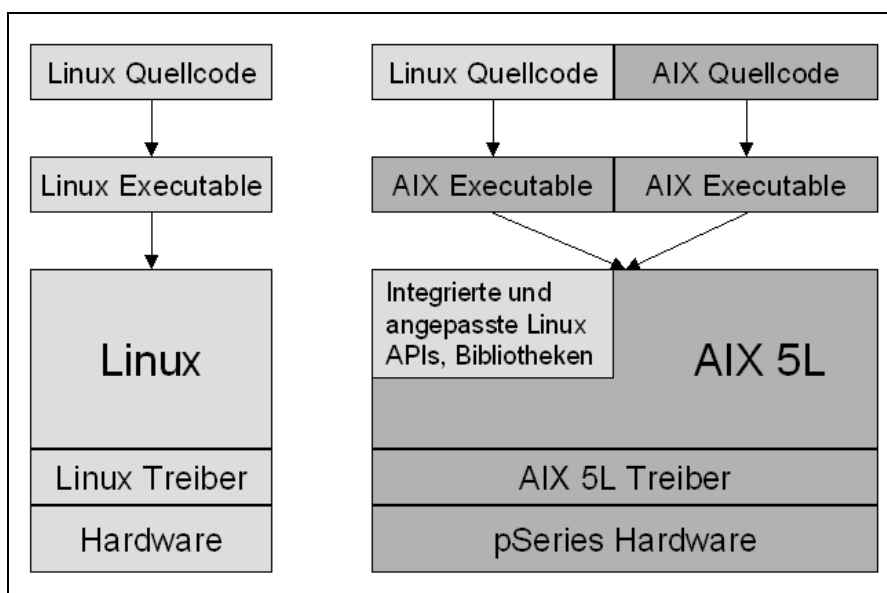


Bild 3.1: Linux-Sourcecode unter AIX kompilieren

Grund für diesen Schritt ist sicherlich der wachsende Erfolg von Linux im Server- und im Mission-Critical-Business-Umfeld. IBM hat sich deshalb für eine Strategie entschieden, die es erlaubt, auf allen Serverlinien Linux als Betriebssystem nutzen zu können. Obwohl AIX und Linux zwei konträre Betriebssysteme sind und hauptsächlich unterschiedliche Einsatz-

gebiete haben, macht es trotzdem Sinn, beide miteinander zu verbinden. Zum einen gilt Linux als Entwicklerplattform Nummer 1. Das heißt, neue Software wird zuerst auf Linux entwickelt und anschließend auf andere Betriebssysteme portiert. Mit der Quellcode-Kompatibilität erleichtert IBM solche Portierungen ungemein und beschleunigt damit auch die Verfügbarkeit von Software für AIX. Außerdem wird die Anzahl von Softwarepaketen für AIX auf einen Schlag vervielfacht, da ein Großteil der Anwendungen sofort portierbar ist. Damit wird für unabhängige Softwarehersteller eine Möglichkeit geschaffen, ihre Software auf eine hochskalierbare Plattform zu portieren, die über die Skalierbarkeit von intel-basierende Systeme hinausgeht.

Die Linux-Affinität selbst gliedert sich in zwei Bestandteile. Zum einen wurden Systemaufrufe und Systembibliotheken von Linux nach AIX portiert. Diese stellt die Quellcode-Kompatibilität sicher, damit der Compiler die korrekten Funktionen mit den entsprechenden Parametern nutzen kann. Des weiteren braucht der Linker beim Erstellen des ausführbaren Programms die entsprechenden Systembibliotheken. Zum anderen liefert IBM mit AIX eine zusätzliche CD aus, die sogenannte AIX-Toolbox for Linux Applications. Sie wird weiter unten genauer beschrieben.

Um die Quellcode-Kompatibilität sicherzustellen, prüft man, welche Systemaufrufe und -bibliotheken in Linux vorhanden sind und vergleicht diese mit AIX. Da Linux ein unix-artiges Betriebssystem ist und sich an Standards wie beispielsweise POSIX hält, ist der Großteil dieser Komponenten hundertprozentig kompatibel. Es gibt aber auch Ausnahmen, die nachfolgend beschrieben werden.

- ◆ *Linux-API ist kompatibel zum AIX-API.*

Die meisten APIs fallen in diese Kategorie. Die meisten Funktionsdefinitionen sind identisch.

- ◆ *Linux-API ist unter AIX nicht verfügbar.*

Ein Beispiel für diese APIs ist beispielsweise die Funktion `vm86()`, die an die Hardware eines Intel-x86-Systems gebunden ist. Da die Linux-Affinität eine Quellcode-Kompatibilität im Anwendungsbereich ist, werden solche Systemaufrufe bisher nicht unterstützt, da sie zu hardwarenah sind.

- ◆ *Linux-APIs, die in AIX nicht enthalten sind.*

Ein Teil der APIs wurden von Linux nach AIX portiert und findet zum ersten Mal Einsatz unter AIX. Dies bezieht sich auf Funktionen und Bibliotheken, die bisher nur unter Linux genutzt wurden, beispielsweise für bestimmte grafische Oberflächen.

- ◆ *Linux-API in AIX enthalten, jedoch mit unterschiedlicher Aufgabe beziehungsweise Parametern.*

Die Systemaufrufe, die sich nur in der Parametrisierung unterscheiden, sind innerhalb der Headerdateien (\*.h) mittels *ifdef*- und *typedef*-Strukturierungen in AIX- und Linux-Bereiche unterteilt. Standardmäßig versucht der Compiler, den AIX-Aufruf zu nutzen. Wenn man eine Linux-Anwendung kompiliert, gibt der Compiler eine Fehlermeldung zurück, wenn beispielsweise die Parameter vertauscht sind. Um dies zu umgehen, gibt man dann dem Compiler eine zusätzliche Option mit (*-D\_LINUX\_SOURCE\_COMPAT*), damit die entsprechenden Linux-Funktionsdefinitionen benutzt werden.

So einfach wie sich diese Kompatibilität anhört, ist das Leben nicht. Obwohl sich damit Anwendungen recht einfach von Linux nach AIX portieren lassen und meist ohne Probleme kompiliert werden können, heißt dies nicht, daß diese Anwendungen auch fehlerfrei funktionieren.

Die meisten Linuxanwendungen wurden für Intel-x86-Hardware entwickelt. Eine Portierung nach AIX bedeutet aber auch einen Hardwarewechsel. Dieser Hardwarewechsel nach RS/6000 beziehungsweise pSeries bedeutet auch einen Unterschied in der Datenhaltung. Intel-Systeme sind Little Endian, während IBM-pSeries-Systeme Big Endian sind. Das bedeutet, daß eine Speicherung von Datenpaketen im Speicher oder in anderen Medien unterschiedlich erfolgt. Während Little-Endian-Systeme das niederwertige Byte zuerst und das höherwertige danach schreiben, ist es bei Big-Endian-Maschinen genau andersherum. Wenn eine Anwendung also Daten einliest, müssen diese ebenso portiert werden, ansonsten wird die Anwendungen mit Sicherheit nicht einwandfrei funktionieren.

Das folgende Beispiel erläutert dies, das die Ablage der hexadezimalen Zahl 40120 im Speicher oder auf anderen Medien (beispielsweise einer Festplatte) demonstriert.

<i>Ablegen der Zahl auf</i>	<i>40120 (hex.)</i>	<i>40120 (bin.)</i>	<i>Einlesen der Zahl von einem anderen System ohne Portierung (dez.)</i>
Intel-System (Little Endian)	B8 9C	10111000 10011100	47260
IBM pSeries (Big Endian)	9C B8	10011100 10111000	47260

Um die Gefahr einer Fehlfunktion zu umgehen, gibt es zwei Möglichkeiten: Zum einen kann man die Datenportierung berücksichtigen und somit eine Fehlfunktion ausschließen. Die elegantere Möglichkeit ist jedoch die Implementierung einer plattformunabhängigen Datenspeicherung. Beide Möglichkeiten haben Vor- und Nachteile, die je nach Anwendung in Betracht gezogen werden können.

### 3.1 AIX TOOLBOX FOR LINUX APPLICATIONS

Die AIX-Toolbox ist eine Sammlung von Software, die die Linux-Affinität nutzt. Die CD beziehungsweise Internetseite der IBM zur AIX-Toolbox (<http://www.ibm.com/servers/aix/products/aixos/linux/download.html>) enthält typische Linux-Anwendungen, die von IBM schon kompiliert und getestet wurden. Darunter befinden sich Programme unterschiedlicher Bereiche, wie beispielsweise Shells, grafische Oberflächen, Programmiersprachen und Systemwerkzeuge. Die Anwendungsliste wird innerhalb der IBM von einem Team ständig aktualisiert und auch getestet. Da IBM die Software jedoch selbst nicht entwickelt, wird die Software auf »as is«-Basis angeboten und es wird kein Anwendersupport dafür geleistet.

Während der Basisinstallation von AIX werden Teile der AIX-Toolbox automatisch installiert. Dies sind unter anderem Programme zum Erstellen von CD-ISO-Images und Beschreiben von DVD-RAM-Medien. Ebenso kann bei der Installation der AIX-Toolbox eine X-Window-Oberfläche (KDE oder Gnome) ausgewählt werden.

Das Installieren dieser Softwarepakete ist meist dann zu empfehlen, wenn man auch Linux-Systeme zu administrieren hat. Damit schafft man sich das Look&Feel einer Linuxumgebung auf einem AIX-5L-System. Gute Beispiele sind die Shell *bash2*, die in Linuxumgebungen als Standardshell genutzt wird. Sie verfügt über einige Erleichterungen für die tägliche Arbeit, wie zum Beispiel den Einsatz von Cursortasten für die Befehlshistorie. Zum anderen umfaßt der Befehl *tar* in der AIX-Toolbox einige Parameter, die beispielsweise eine Komprimierung während der Archivbildung zulassen. Dies ist mit dem Standard-*tar*-Befehl von AIX nur über ein weiteres Kommando möglich.

#### 3.1.1 AIX-Toolbox-Desktops

Die ständige Weiterentwicklung von Applikationen und Bereitstellung von Standardtools erfordert auch mehr Flexibilität von der Benutzeroberfläche. Das bekannte CDE (Common Desktop Environment) bietet für den Standardbenutzer einen begrenzten Umfang an Möglichkeiten. Das Navigieren durch Dateistrukturen oder die Durchführung individueller Anpassungen setzt ein erweitertes CDE-Systemwissen voraus.

Mit Verfügbarkeit der AIX-Toolbox für Linux-Applikationen besteht jetzt die Möglichkeit, diese Desktop Funktionalität vom KDE oder Gnome zu nutzen, ohne eine komplette Umkonfiguration einer Maschine durchführen zu müssen. Die KDE- und Gnome-Erweiterungen können bei der Basisinstallation mit selektiert werden. Eine nachträgliche Installation ist ebenfalls immer möglich.

Eine Installation erfolgt direkt von der AIX-Toolbox-CD, wobei hier zu beachten ist, daß eine Vergrößerung des Dateisystems */opt/* nicht automatisch erfolgt, wie es bei der Installation von AIX-V5-Filesets üblich ist. Die

im CD-ROM-Installationsverzeichnis befindlichen README-Dateien beschreiben die einzelnen Installationsfilesets und die Größenangaben des erwarteten Plattenplatzes. Sämtliche Filesets für KDE und Gnome befinden sich im Verzeichnis `<cd-rom>/ezinstall/*`. Tabelle 3.1 zeigt die aktuellen Größenangaben der einzelnen Filesets der AIX Toolbox, Version LCD4-1077-06, Lieferung vom 10/2002.

<i>Fileset-Name</i>	<i>Größe</i>
Rpm.rte	5 Mbyte
Base	8 Mbyte
Desktop Base	6 Mbyte
GNOME Base	51 Mbyte
GNOME Apps	57 Mbyte
KDE2 Base	505 Mbyte
KDE2 Apps	253 Mbyte
Apps Dev	107 Mbyte

Tabelle 3.1: Die Filesets



Um ein unnötiges Vergrößern des `/opt`-Verzeichnisses zu verhindern, kann direkt nach der Neuinstallation von AIX oder auch bei einem bereits installierten System ein alternatives Dateisystem für den `/opt`-Bereich mit einem temporären Namen angelegt werden. Das geht so: Alle Dateien und Unterverzeichnisse von `/opt` rekursiv in das neue, temporäre Verzeichnis kopieren. Die Originaldateien nicht löschen, falls der Ausgangszustand wieder hergestellt werden soll. Durch Umbenennen des temporären Verzeichnisses in `/opt` und Übermounten des ursprünglichen `/opt`-Dateisystems kann nun individuell mit der AIX-Toolbox gearbeitet werden, ohne das bestehende AIX-System zu verändern.

Bei einer nachträglichen Installation werden keine Veränderungen an wichtigen AIX-Systemdateien (beispielsweise `/etc/inittab`) durchgeführt. Das ermöglicht dem Systemadministrator eine flexible Handhabung in der Konfigurationsphase, falls erwünscht. Um die KDE-Umgebung flexibel zu starten, muß der CDE-Login mit Selektion von *Console Login* verlassen werden.

Nach erfolgreichem Login auf der LFT-Oberfläche (Low Function Terminal) wird das KDE mit der Anweisung `/opt/freeware/kde/bin/kdm` gestartet. Die neue Toolbox-KDE-Oberfläche ersetzt nun für den nächsten Zeitraum den Standard-CDE, solange, bis der Toolbox-KDE-Login mit einem Shutdown und dem entsprechenden Passwort zurückgesetzt wird.

Soll der Toolbox-KDE-Login nach jedem Reboot starten, ist folgende Änderung in der Datei `/etc/inittab` durchzuführen. Kommentieren Sie die Zeile

```
dt:2:wait:/etc/rc.dt
```

aus und fügen Sie die Zeile

```
kdm:2:once:/opt/freeware/kde/bin/kdm
```

ein.



Je nach Anforderungsprofil der Umgebung ist es wichtig, aus welchem Benutzerumfeld (Root oder privilegierter Benutzer) das Toolbox-Environment gestartet wird. Dementsprechend sind die Prozeßberechtigungen gesetzt, mit denen die Toolbox funktioniert.

Aus der bestehenden AIX-Umgebung werden im Login-Fenster alle Benutzer angezeigt, für die ein gültiger Account besteht. Nach Eingabe des Passworts ist vor der endgültigen Bestätigung der Environmentbutton zu beachten. Hier hat der Anwender jetzt noch die Möglichkeit, die Benutzerumgebung nach seinen Wünschen zu wechseln. Er kann zwischen KDE, Gnome, CDE und Filesave (ein reines X11R6-Environment), um hier nur die wichtigsten zu nennen, wählen. Unabhängig davon, welche Wahl der Benutzer getroffen hat, wird er nach Beenden seiner Umgebung wieder auf den AIX-Toolbox-Login zurückfallen.

Die Implementierung basiert auf einer allgemeingültigen Basis. Besondere Umgebungseinstellungen müssen individuell, der Applikation entsprechend, eingestellt sein. So sind beispielsweise die X11-Einstellungen so gewählt, daß keine Farbtiefe (Truecolor) oder *Phigs-Extensions to X* (-x GLX) in den Profilen gesetzt sind. Sollte eine Applikation in der grafischen Repräsentation nicht der gewünschten Darstellung entsprechen, müssen diese Parameter entsprechend verändert werden.



Um in der Anpassungsphase flexibel reagieren zu können, sollte nach X-Anpassungen ein Neustart erfolgen. Sind Parameter eingestellt, die nicht mit den AIX-Toolbox-KDE-Einstellungen konform sind, startet die AIX-Toolbox-Oberfläche nicht korrekt oder gar nicht. Eine Korrektur der Parameter muß erfolgen, bis ein einwandfreier Betrieb der Applikation gegeben ist.

Die wichtigsten KDE-Einstellungsdateien der AIX-Toolbox findet man im Pfad `/opt/freeware/kde/share/config/kdm/*`.

## KDE

Aus der Linuxwelt gut bekannt, bietet das KDE (K Desktop Environment) eine breite Vielfalt an integrierten Applikationen, von Textverarbeitung bis grafischen Systemtools. Entsprechend der installierten Filesets, kann auch die KDE-Entwicklungsumgebung genutzt werden. KDE entstand 1996 aus einem Open-Source-Softwareprojekt, das eine benutzerfreundliche Oberfläche für Linuxsysteme entwickeln wollte. Die Schwächen, die traditionelle X11-Implementierungen innehaben, sind mit der standardisierten KDE-Oberfläche eliminiert. Seit der Erstveröffentlichung von KDE 1.0 im Juli 1998 entwickeln Programmierer auf der ganzen Welt KDE nach den gegebenen Standards weiter.

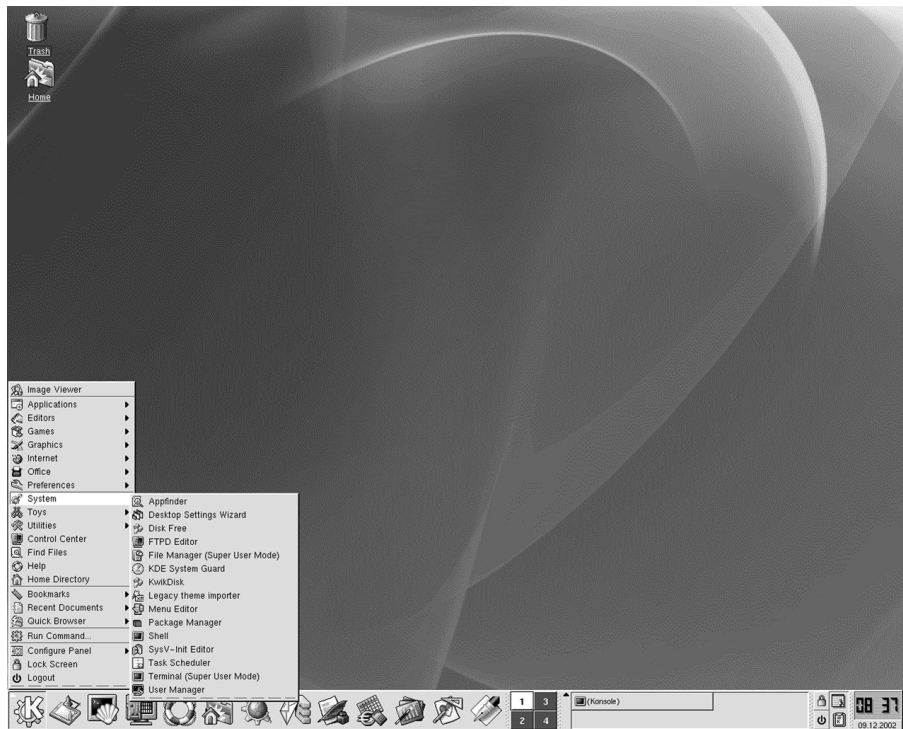


Bild 3.2: Die Oberfläche von KDE

Hervorzuheben bei der KDE-Implementierung sind die integrierten Of-  
ficetools wie Kword, Kspread oder Konqueror, die die Funktionalität des  
Systems erheblich steigern. Eine detaillierte Beschreibung der Funktions-  
weise der Programme und auch der integrierten Tools würde den Umfang  
dieses Buchs bei weitem überschreiten, stattdessen wird auf die bestehen-  
de Dokumentation der Linuxdistributionen verwiesen.

Eine Beschreibung der in der AIX-Toolbox enthaltenen Programme befin-  
det sich in den README-Dateien auf der kostenfreien AIX-Toolbox-CD.

## Gnome

Neben KDE bietet Gnome ebenfalls einen reichhaltigen Umfang an Applikationen unterschiedlichster Ausrichtung. Gnome steht für »GNU Network Object Model Environment« und ist der Versuch der Integrierung wichtiger Desktop-Applikationen zu einer einheitlichen Benutzerschnittstelle, dem vollständigen Desktop.

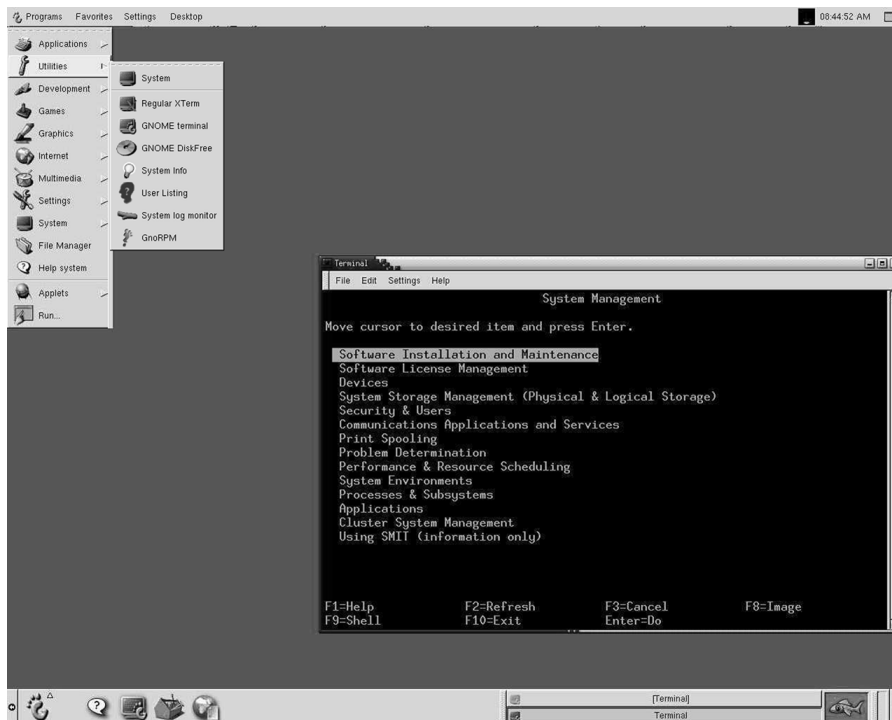


Bild 3.3: Die Oberfläche von Gnome

Auch Gnome und dessen Programme können an dieser Stelle nicht detailliert gewürdigt werden, ich verweise auf die Dokumentation der Linuxdistributionsen.

Eine Beschreibung der in der AIX-Toolbox enthaltenen Programme befindet sich in den README-Dateien auf der kostenfreien AIX-Toolbox-CD.

