

VOLLE KONTROLLE ÜBER X11

Tricks mit X

X11, das grafische Subsystem von Linux, ist berühmt für seinen Funktionsumfang und berüchtigt für seine detailreiche Konfiguration. Wer Konzept und Konfiguration kennt, hat X jedoch schnell im Griff.

 VON **MATTIAS SCHLENKER**

Als das *X Window System* im Jahre 1983 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, beeindruckte das für Unix und VMS vorgesehene Grafiksубsystem mit Features, die auch heute noch – oder wieder – en vogue sind. Allen voran die Netzwerktransparenz: X11 sollte die bis dahin üblichen textbasierten „dummen“ Terminals ablösen, die vielen Arbeitsplätzen Zugriff auf einen Rechner gaben. Dazu wurde X in einen Server und mehrere Clients eingeteilt. Ungewöhnlich die Betrachtungsweise: Der X-Server ist das Programm, das die Anzeige übernimmt und gegebenenfalls eine Grafikkarte ansteuert. Clients sind Fenster, die vom Server angezeigt werden. Arbeitet man tatsächlich in einer Client-Server-Infrastruktur, werden die X-Clients auf dem Applikationsserver ausgeführt und der X-Server auf dem Thinclient.

Die Netzwerktransparenz hatte jedoch nicht nur Vorteile: Anwendungen, die direkten Zugriff auf die Grafikkarte benötigen, sei es, weil Videos hohe Datenraten benötigen oder weil der Grafikprozessor dreidimensionale Objekte berechnen musste, scheiterten bereits in den 1990ern am Flaschenhals Netzwerk. Einige Erweiterungen haben mittlerweile X11 diese Funktionen nachgerüstet – teilweise auf Kosten der Netzwerkfähigkeit.

Server

Ohne X-Server keine Anzeige. Wer eine der großen Distributionen nutzt, bekommt nicht nur einen meist gut vorkonfigurierten X-Server, sondern mit Tools wie *sax2* auch ordentliche Werkzeuge zur Anpassung. In diesem Fall ist die Einrichtung denkbar einfach: Es genügt, mit *STRG-ALT-F2* auf eine Textkonso-

le zu wechseln, dort das Runlevel auf 3 herunterzunehmen:

```
init 3
```

und dann das Konfigurationswerkzeug zu starten:

```
sax2
```

oder

```
sax2-vesa
```

Ist die Konfiguration abgeschlossen, wird das Runlevel wieder auf 5 gesetzt:

```
init 5
```

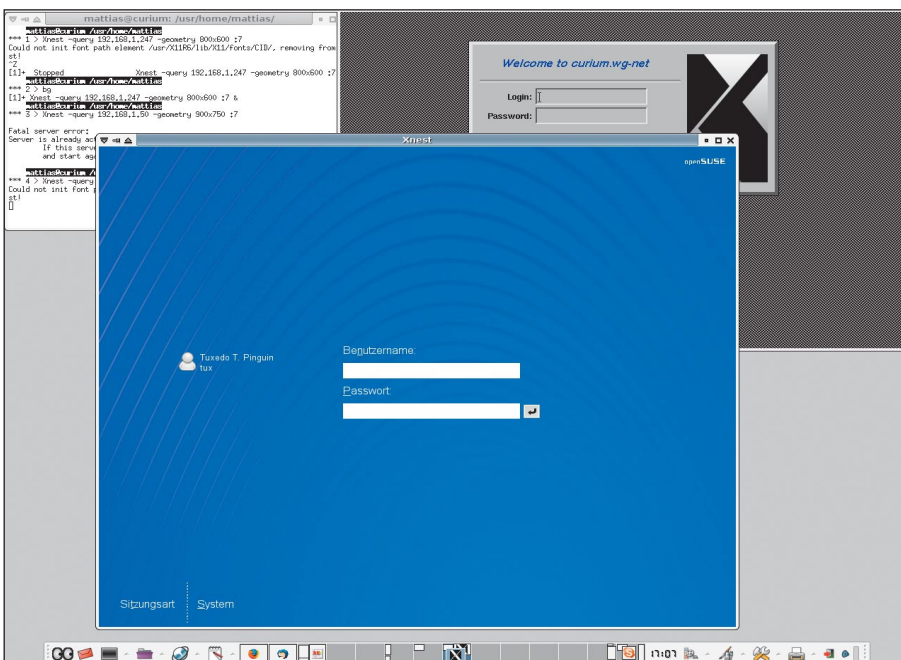
Etwas aufwändiger haben es diejenigen, die *FreeBSD*, *Gentoo*, *Linux from Scratch* oder ein per *debootstrap* installiertes Debian-Derivat nutzen. Ohne grafischen Helfer muss der Server von Hand eingerichtet werden. Hierfür stehen zwei Werkzeuge zur Verfügung. Sehr robust ist die im X-Server integrierte Konfigurationsoption, die als *root* mit

```
X -configure
```

aufgerufen wird. Der X-Server ermittelt den angeschlossenen Monitor, die Grafikkarte und die Maus und schreibt eine rudimentäre Konfigurationsdatei */root/xorg.conf.new*. Mit dieser kann testweise ein Server gestartet werden:

```
X -config /root/xorg.conf.new
```

Erscheint ein schwarzes Kreuz auf Gitterhintergrund, kann die erstellte Konfigurationsdatei als Ausgangspunkt für weitere Experi-



Netzwerkweit: Via XDMCP wird ein Login am entfernten Rechner angefordert, hier mit *Xnest* als Server.



mente verwendet werden. Den X-Server beenden Sie mit *STRG-ALT-Backspace*.

Die erstellte *xorg.conf.new* ist meist bereits gut kommentiert, sodass es kein Problem darstellt, eine deutsche Tastaturbelegung einzustellen:

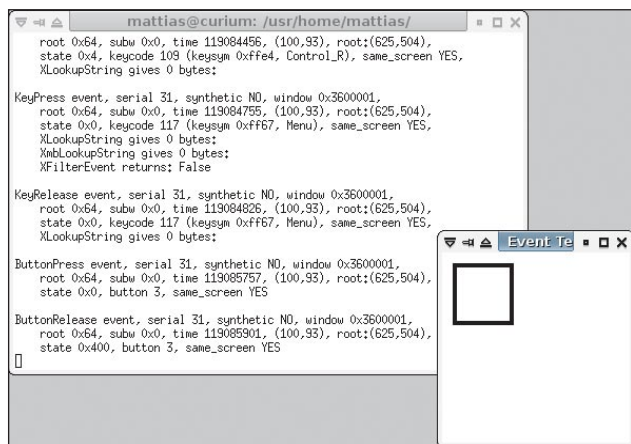
```
Section „InputDevice“
    Identifier „Keyboard1“
    Driver      „keyboard“
    Option „AutoRepeat“ „500 30“
    Option „XkbRules“ „xorg“
    Option „XkbModel“ „pc105“
    Option „XkbLayout“ „de“
EndSection
```

Selbst wenn die Tastatur weniger Tasten hat, ist *pc105* meist das passende Modell. Wer

```
Section „Screen“
    Identifier „Screen 1“
    Device      „Card0“
    Monitor     „Monitor0“
    DefaultDepth 24
    Subsection „Display“
        Depth      24
        Modes       „1280x1024“
        ↪ „1024x768“ „800x600“ „640x480“
        ViewPort    0 0
    EndSubsection
EndSection
```

Prinzipiell kann man die Einstellungen einer funktionierenden Konfigurationsdatei, die beispielsweise mit *Knoppix* oder *openSUSE* auf dem gleichen Rechner erstellt wurde, per *Copy & Paste* in die neue Konfigurationsdatei übernehmen.

Allerdings ist dabei darauf zu achten, dass Schriftpfade nicht immer übereinstimmen und verschiedene Distributionen verschiedene Identifikatoren verwenden. *Knoppix* geht soweit, eine große Anzahl von Mäusen aktiv vorzuhalten und die benutzte erst in der *Section „Screen“* auszuwählen – die Suche nach der richtigen Maus hat also hier anzufangen. Zudem müssen sich die *Identifier* exakt entsprechen: Findet der Xserver



Abgefangen: Tastatur- und Mausevents für *xmodmap* und *xbindkeys* ermitteln Sie mit *xev*.

Tilde und Dächlein ohne zusätzlicher Leertaste sehen möchte, setzt die Option *nodeadkeys*:

```
Option „XkbVariant“ „nodeadkeys“
```

Auch bei der Maus ist noch kein Rädchen aktiviert. Das erledigt die Einstellung

```
Option „ZAxisMapping“ „4 5 6 7“
```

in der für die Maus zuständigen *Section „InputDevice“*. Weitere Eingabegeräte sind in der vorbereiteten Konfigurationsdatei auskommentiert enthalten und können bei Bedarf aktiviert werden.

Die Konfiguration des Monitors hat ihren Schrecken verloren: Dank DDC müssen in der Regel weder horizontale und vertikale Wiederholfrequenzen angegeben werden und auch die physikalische Auflösung wird meist ohne Nachfrage korrekt angesprochen. Klappt dies nicht auf Anhieb, müssen Sie im Abschnitt *Screen* die bevorzugten Auflösungen eintragen:

keine Maus oder Grafikkarte, kann er nicht gestartet werden. Ist die Konfiguration abgeschlossen und der X-Server getestet

```
xinit /usr/X11R6/bin/xterm -- /usr/
↪ /X11R6/bin/X
```

kann die Konfigurationsdatei an ihren Bestimmungsort. In der Regel ist das */etc/X11/xorg.conf*, auf gemeinsam von mehreren Thinclients verwendeten Root-Partitionen sucht der X-Server nach */usr/X11R6/etc/X11/xorg.conf.{hostname}* – das erlaubt es, mehrere Clients mit unterschiedlicher Hardware auf einem nur-lesbar gemounteten Root-Dateisystem zu betreiben.

Schriften

Für etwas Verwirrung sorgt, dass der Server nicht nur Bitmaps anzeigt, Flächen mit Farben füllt, Fenster positioniert und verschiebt, sondern auch Text aus ihm zur Verfügung stehenden Schriften rendert. Das kann durchaus zu einer unterschiedlichen Darstellung

Vorsicht, Pfade!

Unsere Beispiele verwenden noch das alte Pfadlayout, welches X11-Applikationen, Schriften und Konfigurationsdateien unter */usr/X11R6* ablegt. Neuere Distributionen gehen vielfach dazu über, Programme in

```
/usr/bin
und Schriften in
/usr/share/fonts
abzulegen. Der Befehl
```

```
which X
```

zeigt meist, welches Pfad-Layout Ihre Distribution verwendet.



Ferngesteuert: XMMS lässt sich dank *xbindkeys* von jedem virtuellem Desktop aus ansprechen.

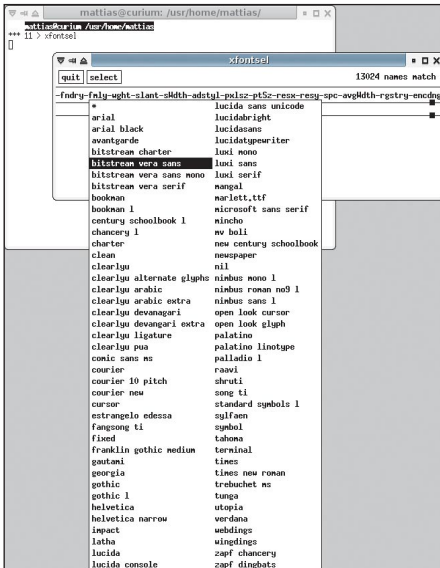
gleicher Programme auf verschiedenen Rechnern oder Terminals führen und vor allem bei Textverarbeitungen unangenehme Konsequenzen haben. Die systemweit verfügbaren Schriften stellen Sie in im Abschnitt *Section „Files“* ein. Jedes mit *FontPath* gekennzeichnete Verzeichnis darf beliebig viele Schriften, aber keine Unterordner enthalten. Um True-type und Type1-Schriften nutzen zu können, müssen die beiden Module *type1* und *free-type* aktiv sein.

Erst mit den Informationen über Skalierung und Schriftnamen sind die Fonts nutzbar: Wechseln Sie in das jeweilige Schriftenverzeichnis und führen Sie die drei Befehle aus:

```
mkfontdir
mkfontscale
fc-cache
```

Modernere Anwendungen setzen auf der Bibliothek *fontconfig* auf, die es Nutzern erlaubt, Schriften ohne Administratorrechte hinzuzufügen. Hier genügt es, eine neue Schrift in den Ordner *.fonts* im Heimatverzeichnis zu kopieren, in diesen zu wechseln und mit *fc-cache* die Schrift verfügbar zu machen.

Eine dritte Methode sind Fontserver, die allerdings nur ungenügend mit True-type-Schriften umgehen können. Man findet *xfstt* und *xtt-fs* deshalb vor allem in den Unix-Rechner-



Aufgelistet: xfontsel zeigt tatsächlich in X11 verfügbare Schriften an.

pools von Universitäten, wo sie von Studenten installiert werden, die trotz fehlender Administratorrechte mehr Schriften benutzen möchten.

Sind die Schriften hinzugefügt und der X-Server neu gestartet, zeigt das Tool

```
xfontsel
```

vorhandene Schriften in der klassischen X11-Konvention an. Eine ausgewählte Bezeichnung kann mit `select` in die Zwischenablage kopiert werden und dazu dienen beispielsweise ein `xterm` mit dieser Schrift zu starten.

Mit XDMCP im Netz

Eine der einfachsten Übungen mit X11 ist es, ein grafisches Login via Netzwerk freizugeben und dieses von einem anderen Rechner aus aufzurufen. So kann ein altes Notebook mit 300er-Celeron und nachgerüsteter WLAN-Karte als veritables Surfterminal dienen – die Rechenarbeit leistet der stärkere Rechner, welcher sein Login freigibt. Soll ein SUSE-Rechner als Server dienen, wird die Einstellung in der Datei `/etc/sysconfig/displaymanager` vorgenommen:

```
DISPLAYMANAGER_REMOTE_ACCESS="yes"
```

Anschließend muss `SuSEconfig` aufgerufen werden. Unter anderen Distributionen ist meist die direkte Anpassung der Konfigurationsdatei `kdrc` oder `gdmrc` notwendig. Halten Sie in dieser Ausschau nach `xdmcp`. Starten Sie nach der Änderung den Displaymanager (`xdm`, `kdrc` oder `gdm`) neu:

```
/etc/init.d/xdm restart
```

Beachten Sie auch, dass der UDP-Port 177 in der Firewall geöffnet sein muss. Testen können Sie `XDMCP` jetzt mit dem Xserver `Xnest`:

```
Xnest -query 192.168.1.1 :1
```

Statt der IP-Adresse `192.168.1.1` ist die IP-Adresse der Ethernet- oder WLAN-Schnittstelle anzugeben, über die später auf den Rechner zugegriffen werden soll. Es sollte ein Login-Dialog erscheinen, an dem Sie sich als normaler Nutzer einloggen können. Die Anmeldung als `root` ist meist aus Sicherheitsgründen deaktiviert.

War der erste Test erfolgreich, begeben Sie sich an einen anderen Rechner im Netz, wo Sie mit `STRG-ALT-F2` auf eine Textkonsole wechseln und zunächst einen möglicherweise lokal laufenden Displaymanager deaktivieren:

```
/etc/init.d/xdm stop
```

Jetzt können Sie mit

```
X -query 192.168.1.1
```

das Login am „stärkeren“ Rechner anfordern, sich anmelden und auf dem entfernten Rechner arbeiten. Soll der schwächere Rechner

dauerhaft als Client dienen, deaktivieren Sie, beispielsweise per Runlevel-Editor oder durch einfaches Löschen des Softlinks `/etc/init.d/xdm`, den lokalen Displaymanager. Der Eintrag

```
xq:5:respawn:/usr/X11R6/bin/X -query 192.168.1.1
```

in der `/etc/inittab` sorgt schließlich dafür, dass beim nächsten Reboot automatisch der X-Server startet und einen XDMCP-Request absetzt. Sie haben so bereits den ersten Schritt zu einem Thin Client getan.

Vorsicht, Lauschangriff!

Zu XDMCP via Netzwerk ist anzumerken, dass bei der Entwicklung des Protokolls Sicherheitsaspekte absolut keine Rolle spielten, alleine Performance zählte – schließlich musste eine SPARCstation mit 50 Megahertz Anfang der Neunzehnhundertneunziger oft zehn Clients versorgen. Alle Tastatureingaben können im Klartext mit einem gewöhnlichen Sniffer mitgelesen werden und auch Bildschirmhalte lassen sich leicht einsehen. Verwenden Sie XDMCP deshalb nur in absolut vertrauenswürdigen Netzen.

Shortcuts selbst gebaut

➤ Wer gerne schlanke Desktop-Umgebungen oder einfache Windowmanager nutzt, vermisst oft einen effizienten Shortcut-Editor. Benutzerdefinierte Shortcuts rüstet das kleine Programm `xbindkeys` nach. Es wird über eine Textdatei `~/xbindkeysrc` konfiguriert, die sehr einfach aufgebaut ist. Die Tastenbezeichnungen wurden mit `xev` ermittelt:

```
„xmms -t“
  Shift+Alt + Up
„xmms -f“
  Shift+Alt + Right
„xmms -r“
  Shift+Alt + Left
„xmms -s“
  Shift+Alt + Down
„import /tmp/screen-`date +%Y%m%d-%H%M%S` `.png“
  Print
„wmctrl -a 'Mozilla Firefox'“
  Shift+Alt + Scroll_Lock
```

Unser Beispiel zeigt einige Befehle zur Steuerung von `xmms` – diese sind auf jeden Audioplayer übertragbar, der sich „fernsteuern“ lässt. Der fünfte Eintrag benutzt die **Drucken-Taste**, um mit dem Befehl `import` aus dem `ImageMagick`-Paket einen Screenshot anzulegen, der nach Datum und Uhrzeit benannt ist.

Der letzte Block greift auf ein weiteres Werkzeug zu: Mittlerweile sind viele Operationen von Windowmanagern standardisiert und können mit `wmctrl` gesteuert werden. Die Option `-a` macht nichts anderes, als auf den Desktop zu wechseln, auf dem das Fenster mit dem Titel „Mozilla Firefox“ zu finden ist, dieses nach vorne zu holen und ihm den Fokus zu geben.

Weitere Optionen von `xbindkeys` und `wmctrl` zeigen die jeweiligen Manualpages. Haben Sie `xbindkeys` getestet, können Sie das Tool in Ihrer `~/.xsession` oder `~/.xinitrc` bei jedem grafischen Login ausführen lassen.

Soll über ein unsicheres Netz auf grafische Programme eines entfernten Rechners zugegriffen werden, empfiehlt sich meistens die Secure Shell *ssh* – sie tunnelt X-Anwendungen und kann den Datenverkehr zudem komprimieren (Parameter *-C*). Die Verwendung ist denkbar einfach:

```
ssh -X user@server
```

Nach dem Login kann das grafische Tool gestartet werden:

```
yast2
```

Alternativ kann dem SSH-Befehl gleich das auf dem entfernten Rechner auszuführende Kommando übergeben werden. Es empfiehlt sich der Aufruf mit dem vollen Pfad:

```
ssh -X user@server /sbin/yast2
```

Feintuning für Nager

Nur noch ganz hartgesottene Unixer arbeiten ohne Maus. Selbst wenn es Desktop-Umgebungen wie *Ion* gibt, die komplett auf Tastaturbedienung ausgelegt sind, muss der Nager hin und wieder bemüht werden, um Links anzuklicken, Kontextmenüs aufzurufen oder mit der linken Maustaste selektierten Text mit der mittleren einzufügen. Der Konfigurationsklassiker ist das Vertauschen von Tasten, in der Regel um Linkshändern die Bedienung zu erleichtern. Einmalig erledigt das bei den üblichen Radmäusen der Befehl

```
xmodmap -e „pointer = 3 2 1 4 5“
```

Der Autor dieser Zeilen verfügt über eine Lasermaus mit sagenhaften neun Tasten. Da das Scroll-Tilt-Wheel als mittlere Maustaste unbrauchbar ist, hat er diese mit einer der Daumentasten vertauscht:

```
xmodmap -e „pointer = 1 9 3 4 5 6 7 8 2  
➔10 11“
```

Ob die Änderung erfolgreich war, zeigt

```
xev
```

Dieses Tool öffnet ein Fenster, über dem Sie die Tastatur und Maus ausprobieren können. Im Terminal zeigt es die mitgeschnittenen Events an. Die Mausgeschwindigkeit bestimmen Sie einerseits über die DPI-Einstellung Ihrer *xorg.conf*, andererseits können Sie die Beschleunigung und einen Schwellwert mit *xset* festlegen:

```
xset m 5 10
```

Legt die Maus in kurzer Zeit mehr als zehn Pixel zurück, wird die Beschleunigung um den

Nützliche Befehle

🔗 **Mit einem kleinen Trick lässt sich ein zweiter X-Server starten. Der kann vielfältigen Nutzen haben:**

```
xinit /usr/X11R6/bin/xterm -- /usr/X11R6/bin/X :1
```

Der Klassiker: Startet einen zweiten X-Server auf Display :1 mit einem einfachen xterm. Aus diesem kann der Windowmanager oder eine Desktop-Umgebung gestartet werden.

```
X -query 123.45.67.89 :1
```

Fordert am Rechner ein XDMCP-Login an. Der Autor verwendet diese Option für den Zugriff auf seine Testsysteme. Die Umschaltung zwischen den Displays erfolgt mit STRG-ALT-F8 respektive STRG-ALT-F7.

```
xinit /usr/bin/vncviewer 123.45.67.89:0 -- /usr/X11R6/bin/X -config  
➔ /etc/X11/xorg.conf.alt :1
```

Startet ein xinit mit simplem VNC-Viewer. Die alternative Konfiguration dient hier dazu, eine andere Auflösung zu verwenden.

Faktor fünf aktiviert. Auch für Änderungen am Tastaturlayout ist *xmodmap* das ideale Werkzeug: Wer häufig programmiert, stellt schnell fest, dass bei einer US-Tastatur Klammern besser zugänglich sind. Sollen dennoch Umlaute möglich sein, können Sie ein wenig tricksen: Das folgende Beispiel macht zunächst aus der linken Windows-Taste (Keycode 115) die *Multi_key* und belegt dann das a neu:

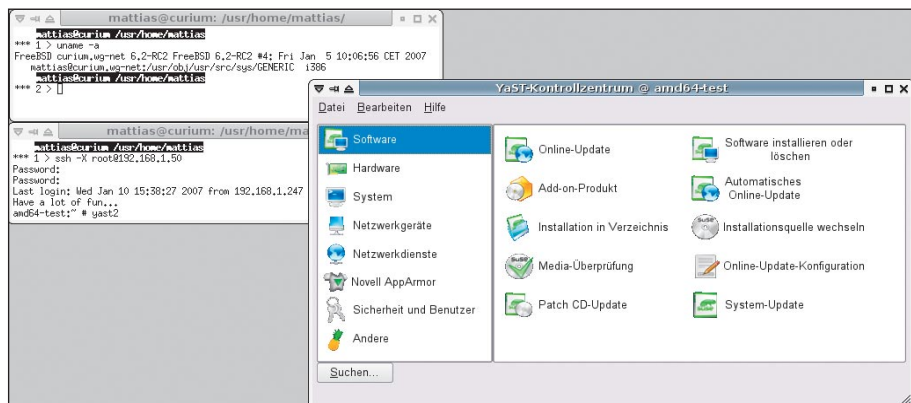
```
xmodmap -e „keycode 115 = Mode_switch  
➔Multi_key“  
xmodmap -e „keycode 38 = a A adiaeresis  
➔Adiaeresis“
```

Mit *Windows-A* erhalten Sie nun das kleine „ä“, mit *Windows-Umschalt-A* das große. Analog können Sie für „ö“, „Ö“, „ü“, „Ü“ und „ß“ die jeweiligen Buchstaben ohne Umlaut zusätzlich belegen. Haben Sie ein Layout gefunden, das Ihnen gefällt, können Sie die in Anführungszeichen stehenden Mappings Zei-

le für Zeile in eine Datei *~/.Xmodmap* eintragen. Die meisten Startup-Scripte führen bei Vorhandensein automatisch *xmodmap* aus. Ist dies nicht der Fall, muss *xmodmap* aus Ihrer *.xsession* heraus aufgerufen werden.

Fazit

Dem X Window System sieht man seine fast fünfundzwanzigjährige Geschichte deutlich an: Das Fonthandling ist suboptimal, der Verzicht auf eine verschlüsselte Übertragung in vielen Umgebungen untragbar und die Feineinstellung muss in vielen verschiedenen Konfigurationsdateien vorgenommen werden. Dennoch kann X11 mit einer Flexibilität aufwarten, die seinesgleichen sucht: Einzelne X-Fenster sind dank X-Server für Windows genauso wenig ein Problem wie mit Linux-Bordmitteln schnell aufgesetzte Thin Clients. Viele neuartige Werkzeuge und Erweiterungen machen X fit für die nächsten Jahrzehnte, ohne die Kompatibilität aufzugeben. **jkn**



Abgesichert: Via SSH lassen sich einzelne Fenster sicher auf anderen Rechnern anzeigen. Hier ein YaST-Fenster auf einem FreeBSD-Rechner.