

Dieser Artikel ist ein Teil des Extra-Kapitels »Features, Hacks, Gadgets« aus dem »Praxisbuch Mac OS X Tiger«. Das Kapitel wurde in einzelne Artikel aufgeteilt, die in sich abgeschlossen sind und einzeln unter <http://www.galileodesign.de/959> und <http://www.galileocomputing.de/963> für Leser des Praxisbuchs und der zweiten Auflage von »UNIX für Mac OS X-Anwender« zum Download zur Verfügung stehen. Vorschläge und Anregungen für weitere Themen werden gerne entgegen genommen. Diese PDF-Datei wurde für den Ausdruck optimiert und verwendet das Papierformat DIN A4.



5 Virtual Network Computing

Wenn mehrere Rechner in einem Netzwerk verwaltet werden müssen, kann dies für den Administrator bisweilen zu einer recht sportlichen Angelegenheit werden. Bequemer und schneller ist eine Fernsteuerung, die den Bildschirm des entfernten Rechners auf den eigenen holt, Tastatureingaben und Mausbewegungen entgegen nimmt und an den zu verwaltenden Rechner schickt. Apple bietet mit dem Programm Apple Remote Desktop eine umfangreiche, jedoch auch kostenpflichtige Lösung an. Hierbei kann die Kommunikation aber nur zwischen Rechnern erfolgen, die beide Mac OS X verwenden. Virtual Network Computing (VNC) ist ein offenes Protokoll, das auf fast allen gängigen Betriebssystemen (Linux, UNIX, Solaris, Mac OS X und Windows) verwendet werden kann.

Server und Client | Das Funktionsprinzip von VNC beruht auf einer Client-Server-Architektur. Auf dem entfernten Rechner wird ein Server gestartet, der Anfragen aus dem Netzwerk entgegen nimmt und hierbei die Bildschirmdarstellung verschickt. Auf der Client-Seite wird ein eigenes Programm – ein VNC-Viewer – gestartet. Dieses übernimmt die Darstellung des entfernten Bildschirms und schickt etwaige Eingaben (Tastatur und Maus) an den Server. Letztendlich wirkt es so, als würde man direkt vor dem entfernten Rechner sitzen. Somit kann ein System mit Mac OS X auch von einem Linux- oder Windows-Rechner gesteuert werden.

Ports und Bildschirme | Mit VNC ist es auch möglich, mehr als einen (virtuellen) Bildschirm zu verwalten und somit Fenster auf verschiedenen Bildschirmflächen, die dann bei Bedarf eingeblendet werden können, zu platzieren. Diese virtuellen Bildschirme spielen auch bei der Verwendung der Netzwerk-Ports eine Rolle. Der erste Bildschirm wird über den Port 5900 übermittelt, der zweite über 5901, der dritte über 5903 bis hin zum letzten auf Port 5905. Der VNC-Server unter Mac OS X stellt nur einen Bildschirm auf Port 5900 zur Verfügung. Bei einigen Betriebssystemen können auch die Ports 5800 bis 5805 Verwendung finden.

RealVNC | VNC wurde ursprünglich von AT&T entwickelt. Im weiteren Verlauf hat AT&T die Pflege des Projektes aufgegeben, die technischen Grundlagen und Konzepte aber öffentlich zugänglich gemacht. Der »offizielle« Nachfolger ist das Produkt RealVNC (<http://www.realvnc.com>). Neben mehreren kostenpflichtigen Varianten gibt es mit der Free Edition eine Lösung, die sowohl einen Client als auch einen Server für die meisten Betriebssysteme (Linux, Windows, Solaris) beinhaltet. In vielen Linux-Distribution – beispielsweise Ubuntu – ist VNC bereits standardmäßig enthalten. Der Client und der Server kann unter Windows ohne großen Aufwand installiert werden.

Chicken of the VNC | Der in Mac OS X bereits enthaltene VNC-Server leistet in der Regel gute Dienste und kann über die **Systemeinstellungen** im Bereich **Sharing** aktiviert werden (s.u.). **CHICKEN OF THE VNC** (<http://sourceforge.net/projects/cotvnc/>) ist ein freies Programm, mit dem Sie eine VNC-Verbindung von Ihrem Rechner aus herstellen können. Dabei bietet Chicken of the VNC eine vollständige Unterstützung des VNC-Protokolls und ist auch in der Lage, aktive und über Bonjour kommunizierte VNC-Server im lokalen Netzwerk automatisch zu erkennen. VNC wird in diesem



X Encodings

Bei VNC wird die Darstellung des Bildschirms in kleine Teile zerlegt und diese Stück für Stück an den Client geschickt werden. Dieser setzt die Teile dann wieder zu einem ganzen Bild zusammen. Um die Übertragung etwas effizienter gestalten zu können, wurden einige Encoding genannte Verfahren entwickelt. Je nach Server- und Client-Version ist ein anderes Encoding zu verwenden.

X Router und VNC

Greifen Sie auf einen Rechner zu, der über einen Router an ein weiteres Netzwerk angeschlossen ist, dann müssen Sie in den Einstellungen des Router den Port 5900 auf den Rechner weiterleiten (*port forwarding*).



Artikel durchgängig verwendet, um von Mac OS X eine Verbindung zu einem anderen Rechner herzustellen.

5.1 Verbindungen über VNC herstellen

VNC-Server aktivieren | Der VNC-Server von Mac OS X wurde in die Funktion Apple Remote Desktop integriert. Hierbei sind Sie nicht auf die käufliche Version des ARD angewiesen. Aktivieren können Sie den VNC-Server in den **Systemeinstellungen** im Bereich **Sharing**. Wenn Sie den Dienst **Apple Remote Desktop** starten, erscheint der Dialog aus Abbildung 1. Neben den Funktionen, die für den Apple Remote Desktop steuern, finden Sie dort die Option **VNC-Benutzer dürfen den Bildschirm mit folgendem Kennwort steuern**. Aktivieren Sie diese und geben Sie im Textfeld darunter ein Passwort ein, das maximal sechs Zeichen enthalten darf. Klicken Sie nun auf **OK**, dann wird der VNC-Server gestartet und wartet auf Anfragen.

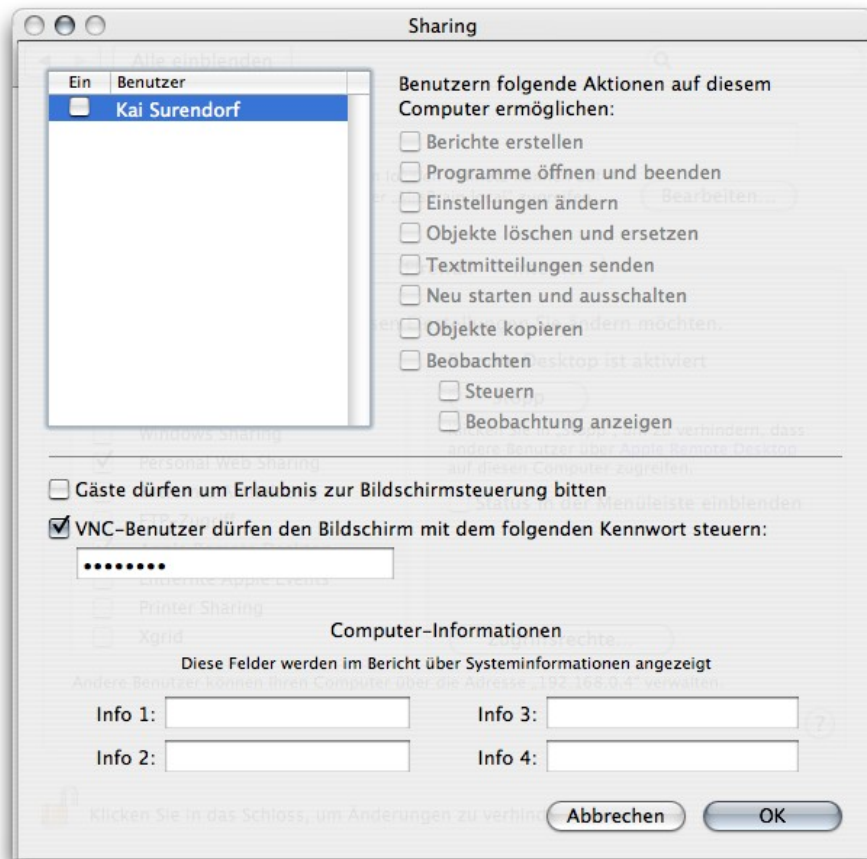


Abbildung 1: Der VNC-Server wird über den Dienst Apple Remote Desktop gestartet.

Verbindung herstellen | Starten Sie **Chicken of the VNC**, dann erscheint unmittelbar nach dem Start das Fenster **VNC Login**. Dort werden unter **Servers** automatisch alle aktivierten und über Bonjour kommunizierten VNC-Server im lokalen Netzwerk angezeigt. In Abbildung 2 ist dies bei dem Rechner mit dem Gerätenamen **MrsBrain** der Fall. Im Feld **Password** wird das zuvor in den Systemeinstellungen vergebene Passwort eingegeben. Bei einer Verbindung über VNC wird der Bildschirm umgeleitet, also keine Anmeldung über ein Benutzerkonto vollzogen. Wenn am entfernten Rechner kein Benutzer angemeldet ist, dann erscheint das Anmeldefenster und Sie können sich an dem entfernten Rechner anmelden mit einem auf diesen eingerichteten Benutzerkonto anmelden. Ist bereits ein Benutzer auf dem entfernten System angemeldet, dann arbeiten Sie als dieser Benutzer mit allen seinen Rechten.

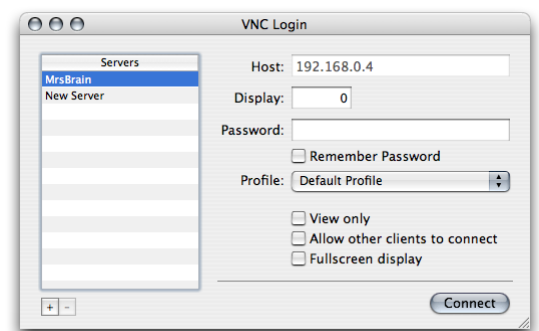


Abbildung 2: Unter Mac OS X aktivierte VNC-Server werden über Bonjour automatisch von Chicken of the VNC erkannt.

X AppleVNCServer

Der VNC-Server von Mac OS X befindet sich in dem Bundle `/SYSTEM/LIBRARY/CORESERVICES/REMOTE/MANAGEMENT/APPLEVNCSERVER.BUNDLE`.

X Firewall

Wie auch bei den anderen Diensten werden auch beim Start von Apple Remote Desktop die zugehörigen Netzwerk-Ports in der Firewall automatisch geöffnet. Neben den Ports, die für den eigentlichen Apple Remote Desktop reserviert sind, gehört dazu auch Port 5900 für den VNC-Server.

Farbtiefe reduzieren | Die Geschwindigkeit, mit der Veränderungen auf dem entfernten Bildschirm angezeigt werden, kann insbesondere bei langsamen Netzwerk-Verbindungen nicht schnell genug erfolgen und ein flüssiges Arbeiten unmöglich machen. Eine Lösung kann darin bestehen, die Anzahl der dargestellten Farben deutlich zu reduzieren. In den Standardeinstellungen lässt Chicken of the VNC den VNC-Server über die Farbtiefe entscheiden. Sie können über den Menüpunkt **Connection • Connection Profiles** eigene Vorgaben erstellen, die auch die Farbtiefe reduzieren. In dem **Profile Manager** (siehe Abbildung 4) vergeben Sie zunächst einen Namen für das neue Profil und können dann im Reiter **Color** die zu verwendende Farbtiefe vorgeben. Nehmen Sie eine Verbindung auf, dann können Sie in dem Dialog aus Abbildung 2 im Ausklappenmenü **Profile** das neu erstellte Profil mit 256 Farben auswählen.

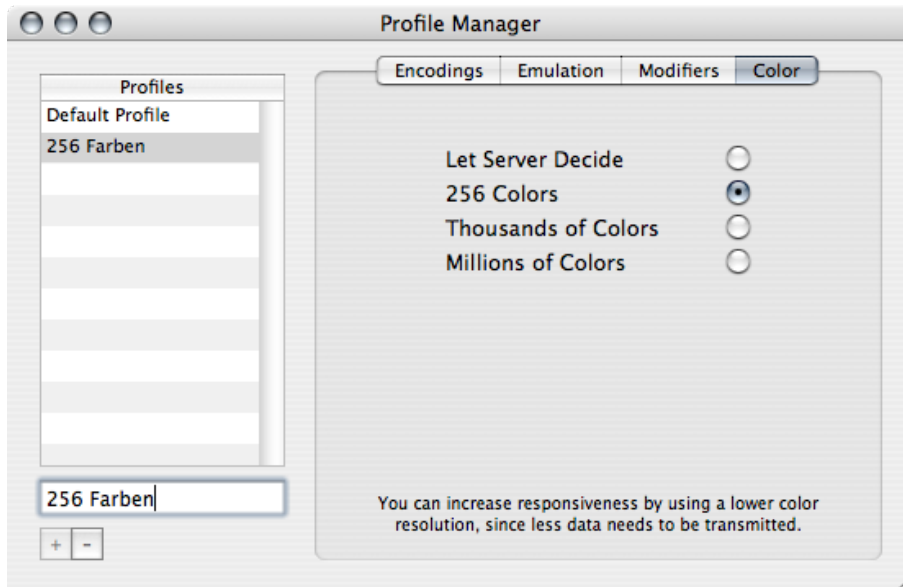


Abbildung 4: Im Profile Manager lässt sich ein Profil mit 256 Farben erstellen.

Zugriff auf einen Linux-Rechner | Bei den meisten Linux-Distributionen und UNIX-Derivaten wird der VNC-Server im Verzeichnis `/usr/bin` als regulärer Server gestartet. Wenn Sie die Distribution Ubuntu verwenden und den GNOME-Desktop nutzen, dann können Sie den VNC-Server über den Menüpunkt **System • Einstellungen • Entfernter Desktop** starten.

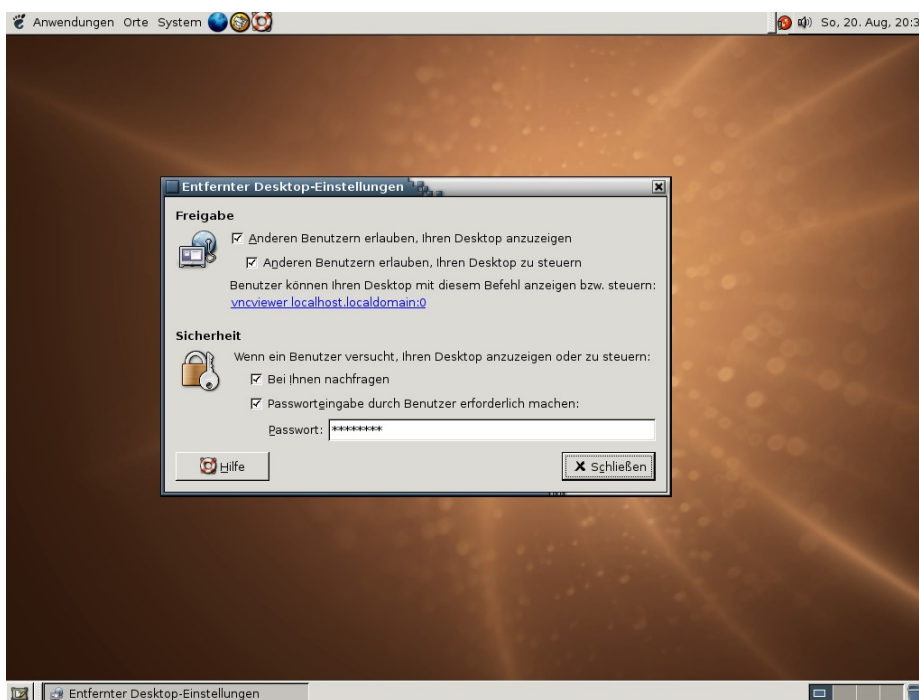


Abbildung 5: Der VNC-Server wird unter Ubuntu-Linux über den Menüpunkt **Entfernter Desktop** gestartet.

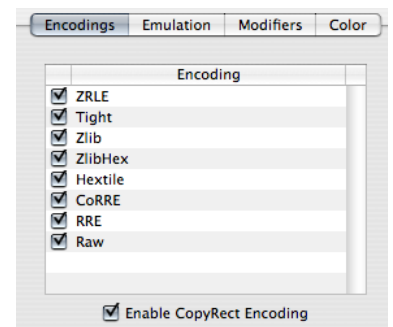


Abbildung 3: Chicken of the VNC bietet in den Profilen auch die Möglichkeit, Encodings gezielt zu deaktivieren.

Im Bereich **Sicherheit** vergeben Sie wie auch bei Mac OS X ein Passwort für den Zugriff auf den Bildschirm. Zusätzlich können Sie vorgeben, ob Sie vor der Freigabe des Bildschirms eine Rückfrage erfolgen soll. Der Zugriff von Mac OS X aus erfolgt mit Chicken of the VNC über die IP-Adresse des Linux-Rechners und das zuvor auf dem Linux-Rechner vergebene Passwort.

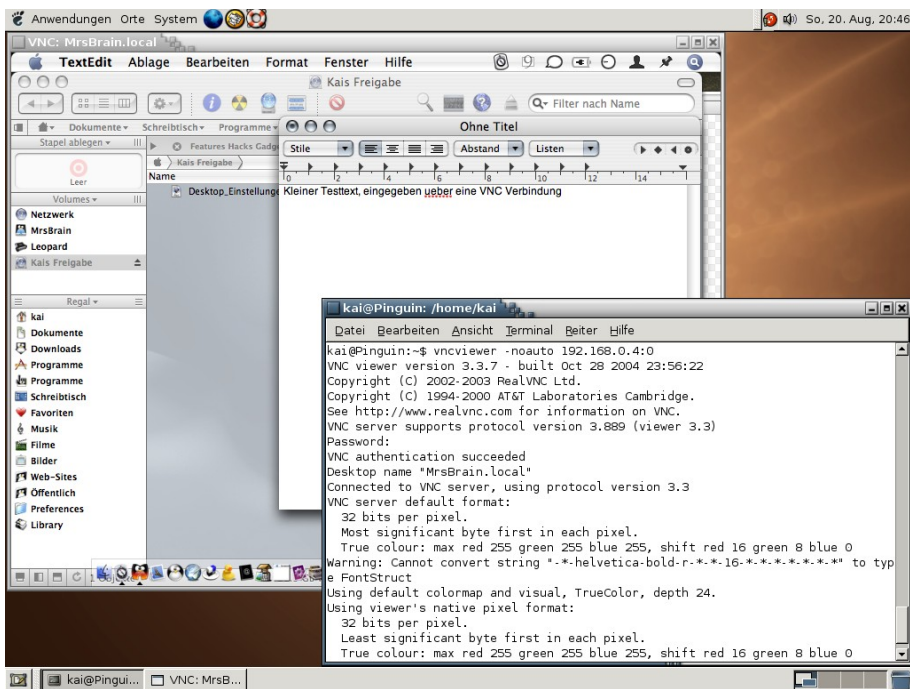


Abbildung 6: Eine Verbindung zu Mac OS X wird unter Linux mit dem vncviewer hergestellt.

Zugriff von einem Linux-Rechner | Unter Linux erfolgt der Zugriff über den Befehl `vncviewer`. Dem Befehl müssen Sie am Terminal die IP-Adresse des entfernten Rechners als Parameter übergeben. Nach der IP-Adresse wird durch einen Doppelpunkt getrennt der virtuelle VNC-Bildschirm angegeben. Wenn Sie die Verbindung über den ersten Bildschirm aufnehmen möchten, dann verwenden Sie die Angabe `:0`. Es kann in Einzelfällen vorkommen, dass der Server und der Client nicht in der Lage sind, automatisch die optimalen Einstellungen für die Verbindung auszuhandeln. In diesem Fall bricht die Verbindung sofort wieder ab. Mit der Option `-noauto` weisen Sie `vncviewer` an, die vom Server vorgeschlagenen Einstellungen auszuschlagen und stattdessen auf die Standard-Vorgaben des VNC-Protokolls zu bestehen. Die Eingabe von `vncviewer -noauto 192.168.0.4:0` nimmt eine Verbindung mit dem Rechner mit der IP-Adresse 192.168.0.4 auf, verwendet den ersten Bildschirm aufgrund der Angabe von `:0` und gibt die Standardwerte für die VNC-Verbindung über die Option `-noauto` vor. Sie werden anschließend am Terminal aufgefordert, das Passwort für den Bildschirm einzugeben. Anschließend erscheint in einem neuen Fenster der Bildschirminhalt des entfernten Rechners (siehe Abbildung 6).

Zugriff von einem Windows-Rechner | Für den Zugriff von einem Windows-Rechner aus können Sie unter <http://www.realvnc.com> das frei verfügbare Paket herunterladen. Bei dessen Installation werden Sie gefragt, ob Sie nur den Client (VNC Viewer) oder auch den VNC Server installieren möchten. Der Server wird in diesem Artikel nicht besprochen, da Windows XP mit der Remote-Desktopverbindung (siehe Abschnitt 5.3) von Haus aus über eine leistungsfähigere Alternative verfügt. Starten Sie den VNC Viewer, dann erscheint ein kleines Fenster **Connection Details**. Sie geben dort die IP-Adresse des Servers ein. Die Schaltfläche **Options** ermöglicht Ihnen im Reiter **Colour & Encodings** unter anderem die Auswahl der Farbtiefe, unter **Misc** können Sie auch den gesamten Bildschirm des Windows-Rechners für die VNC-Darstellung verwenden. Auch hier rufen Sie mit der Taste **F8** ein Kontextmenü auf, über das Sie den VNC Viewer beenden können.

X Vollbild

Der Befehl `vncviewer` unter Linux verfügt über eine Reihe von weiteren Optionen. So können Sie mit der Option `-fullscreen` den gesamten Bildschirm für die Anzeige von `vncviewer` verwenden. Über die Taste **F8** rufen Sie auf dem Linux-Rechner ein kleines Kontextmenü auf, mit dessen Hilfe Sie das Programm beenden können.

X Weitere Optionen

Vorgaben für die Farbtiefe können Sie `vncviewer` über verschiedene Optionen vorgeben. Die Dokumentation, die Sie über `man vncviewer` aufrufen können, enthält eine Auflistung aller möglichen Optionen.

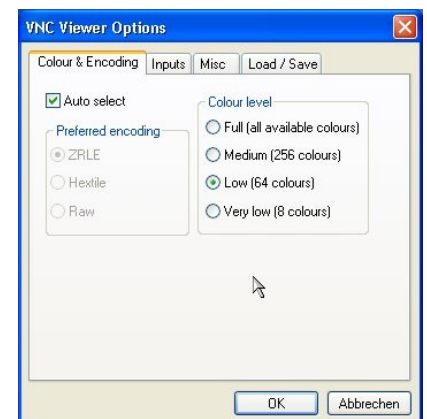


Abbildung 7: Der VNC Viewer für Windows bietet unter **Options** die Möglichkeit, die Farbtiefe zu reduzieren.

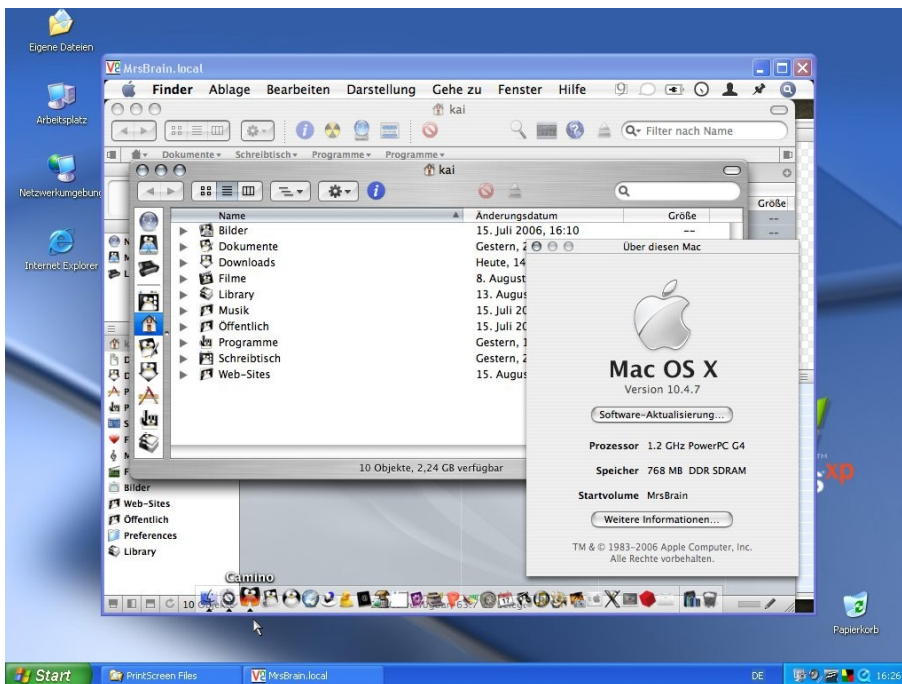


Abbildung 8: Der VNC Viewer ermöglicht unter Windows die Fernsteuerung von Mac OS X.

5.2 Die VNC-Verbindung mit SSH tunneln

Unsichere Verbindung | Die bisher beschriebenen Methoden sollten Sie nur im lokalen Netzwerk einsetzen. Das Problem besteht bei der Verwendung von VNC darin, dass die ganze Verbindung unverschlüsselt erfolgt und damit sehr leicht angreifbar ist. Anders formuliert: Verwenden Sie VNC bei einer Verbindung über das Internet, dann öffnen Sie auch unter Mac OS X eine veritable Sicherheitslücke.

Eine Lösung, die Sicherheit deutlich zu erhöhen, besteht in der Verwendung eines so genannten SSH Tunnels. Hierbei wird die Verbindung zwischen den Rechnern über SSH verschlüsselt. Das Verfahren besteht darin, dass Sie zuerst eine SSH-Verbindung zwischen den beiden Rechnern etablieren. Diese SSH-Verbindung wird so konfiguriert, dass sie eine Anfrage auf einem lokalen Netzwerk-Port entgegen nimmt und verschlüsselt an den entfernten Rechner schickt. Dort wird sie dann entschlüsselt und an den passenden Ziel-Port für den VNC-Server übergeben. Die VNC-Verbindung läuft quasi durch einen verschlüsselten Tunnel, wird regelrecht in die SSH-Verbindung eingepackt. Genau genommen nehmen Sie mit Chicken of the VNC also keine Verbindung zu dem entfernten VNC-Server auf, sondern mit dem lokalen SSH-Dienst. Dieser übernimmt dann die eigentliche Kommunikation mit dem entfernten Rechner.

Tunnel aufbauen | Auf dem entfernten Rechner muss sowohl eine Anmeldung über SSH als auch der VNC-Server aktiviert sein. Einen Tunnel erstellen Sie, indem Sie am Terminal den Befehl `ssh` mit einigen weiteren Parametern und Optionen aufrufen. Zunächst wird mit der Option `-N` festgelegt, dass kein Befehl an der entfernten Shell ausgeführt werden soll. Die Option `-L` erstellt den eigentlichen Tunnel, der den lokalen Port auf den entfernten weiterleitet. Er benötigt, jeweils durch Doppelpunkte, zunächst den lokalen Port, dann die IP-Adresse des lokalen Rechners und schließlich den Port, an den die Weiterleitung erfolgt. Die Angabe `-L 6666:127.0.0.1:5900` leiten den lokalen Port 6666 auf den entfernten Port 5900 weiter. Sofern Sie nicht mit Schlüsselpaaren arbeiten, müssen Sie sich am entfernten SSH-Server mit einem Benutzernamen und einem Passwort identifizieren. Mit der Option `-l` gefolgt von einem Benutzernamen können Sie gleich eine Anmeldung mit dem angegebenen Benutzer vollziehen und müssen lediglich dessen Passwort eingeben. Abgeschlossen wird diese Befehlskette mit der IP-Adresse des ent-

X Tunneling

Das Verfahren, eine Verbindung über SSH abzusichern und sich dabei der Umleitung der Ports über SSH zu bedienen, wird nicht nur in Verbindung mit VNC verwendet. Es gibt eine ganze Reihe von Einsatzgebieten, in denen zum Beispiel auch die Kommunikation mit einem POP3-Server verschlüsselt werden kann, sofern auf dem entfernten Rechner SSH zur Verfügung steht.

TIPP

Erstellen wie neben stehend beschrieben einen SSH-Tunnel, dann blockiert der Befehl `ssh` die Shell. Immerhin muss er ja dauerhaft aktiv sein, um den Tunnel offen zu halten. Mit der Option `-f` weisen Sie `ssh` an, unabhängig von der übergeordneten Shell im Hintergrund zu arbeiten. Der Befehl und damit auch der Tunnel bleiben aktiv, auch wenn die Shell beendet wird. Zum Beenden des Tunnels verwenden Sie entweder den Befehl `kill` gefolgt von der PID oder die **Aktivitäts-Anzeige**.

fernten Rechners. Der vollständige Aufruf würde in diesem Beispiel `ssh -L 6666:127.0.0.1:5900 -N -l kai 192.168.0.5` lauten.

Sobald die Verbindung über SSH steht, können Chicken of the VNC starten und über den aktivierten Tunnel eine VNC-Sitzung starten. Hierzu geben Sie als **Host** 127.0.0.1:6666 ein und weisen Chicken of the VNC so an, über den eingerichteten SSH-Tunnel verschlüsselt zu kommunizieren.

5.3 Remote-Desktopverbindung mit Windows XP

Hauseigene Alternative | Zwar der Server von RealVNC auch für Windows kostenfrei zur Verfügung und seine Einrichtung dürfte sich aus den vorhergehenden Erläuterungen erschließen. Wenn Sie jedoch mit Windows XP Pro oder einer der Servervarianten von Windows arbeiten, steht Ihnen mit der Remote Desktopverbindung eine Microsoft eigene Lösung zur Verfügung. Das Funktionsprinzip ist dem von VNC sehr ähnlich. Allerdings bietet diese Verbindung etwas mehr Komfort, benötigt keinen zusätzlichen Server und der Client ist etwas schneller als VNC. Um eine Verbindung aufzunehmen, benötigen Sie den unter <http://www.microsoft.com/mac/> in der Rubrik Other Products frei verfügbaren Client.

Desktopverbindung zulassen | Den Zugriff für die Remote-Desktopverbindung aktivieren Sie unter Windows XP Pro in der Systemsteuerung, indem Sie dort das Fenster System – in Abbildung 9 mit **Systemeigenschaften** betitelt – öffnen. Sie finden dort im Reiter **Remote** den Unterpunkt **Benutzern erlauben, eine Remotedesktopverbindung herzustellen**. Aktivieren Sie diesen und nehmen Sie anschließend noch die Konfiguration der Windows-Firewall vor, sofern die Verbindung verweigert wird.

Mit dem herunter geladenen Client können Sie nun durch die Eingabe der IP-Adresse des Windows-Rechners eine Verbindung aufnehmen und sich am entfernten Rechner identifizieren. Auch hier kann es die Arbeitsgeschwindigkeit erhöhen, wenn Sie die Farbtiefe reduzieren. Am Rande: Der Client vermittelt auch die Zwischenablage, so dass »Einfügen und Ersetzen« auch zwischen den beiden Rechnern funktioniert. Zumindest mit Text klappt dies erstaunlich gut. Die weiteren Funktionen des Client wurden von Microsoft selbst mit einer ausführlichen Anleitung versehen.



Abbildung 9: Die Remote-Desktopverbindung wird in den Systemeigenschaften zugelassen.

