



Apple Training Series

Mac OS X Support Essentials

2. Auflage

Das offizielle Handbuch zu Mac OS X 10.5
für Administratoren, Help Desk und Support

Kevin M. White



ADDISON-WESLEY

Lektion 4

Datenverwaltung und Backup

Es ist nicht ungewöhnlich, dass die Mac OS X-Systemfestplatte mehr als hunderttausend Ordner und fünfhunderttausend Dateien nur zur Unterstützung des Betriebssystems und seiner Anwendungen enthält. Wie Sie sich vorstellen können, hängt die Anzahl der Objekte in einem Benutzerordner stark von dem jeweiligen Benutzer ab, aber selbst bei den genügsamsten dürften Tausende von Objekten vorhanden sein. Es gehört zur Natur moderner Betriebssysteme, jedes kleine bisschen Daten in eine eigene Datei zu packen. Große, zusammenhängende Dateien zu vermeiden, ist eine bewusste Entwurfsentscheidung, um die Zuverlässigkeit zu erhöhen und die Wahrscheinlichkeit umfangreicher Datenbeschädigungen zu verringern.

Da es so viele Dateien gibt, erscheint es geradezu als Sisyphos-Arbeit, das Dateilayout von Mac OS X zu untersuchen und vollständig zu verstehen. Wie viele andere Techniken, die Apple neu überdacht hat, sind die Systemdateien von Mac OS X jedoch rationell gestaltet und in einem einfach zu verstehenden Layout gegliedert. Für den Mac-Administrator bedeutet dies erhöhte Sicherheit und Verwaltungsfreundlichkeit.

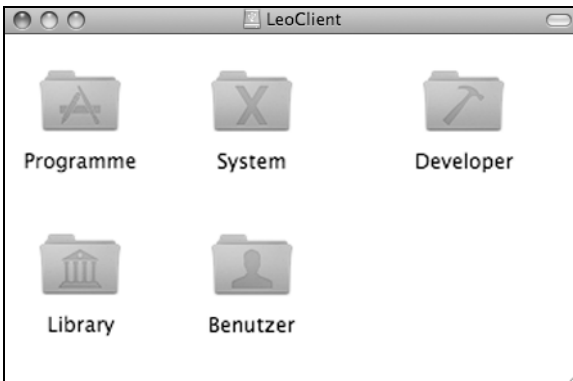
Diese Lektion baut auf der vorhergegangenen (»*Dateisysteme*«) auf, konzentriert sich aber stärker auf die Zusammensetzung und Gliederung der Dateien und Ordner, aus denen Mac OS X besteht. In dieser Lektion verwenden Sie als Administrator dieses Dateilayout, um Ressourcen zuzuweisen. Außerdem arbeiten Sie mit verschiedenen Mac-spezifischen Dateitechnologien, z.B.

Ressourcenzweigen, Paketen und Spotlight. Schließlich verwenden Sie integrierte Funktionen zur Datenarchivierung auf dem Mac, darunter Time Machine, die herausragendste neue Funktion von Mac OS X 10.5.

Volumehierarchie von Mac OS X

Das Systemlayout von Mac OS X wurde so entworfen, dass es leichte Bedienbarkeit und fortschrittliche Funktionalität vereint. Wenn sich der einfache Benutzer die Wurzel oder die oberste Ebene des Dateisystems im Finder anschaut, erkennt er nur vier Standardordner: *Programme*, *Library*, *Benutzer* und *System*. Der Inhalt dieser vier Ordner ist alles, was die meisten Benutzer und selbst viele Administratoren benötigen. Wenn sich fortgeschrittene Benutzer dagegen die oberste Ebene der Festplatte von der Befehlszeile aus ansehen, erkennen sie sehr viel mehr Objekte, die der Finder normalerweise verbirgt. Damit bleiben die Komplexität und Flexibilität eines UNIX-Betriebssystems für diejenigen bestehen, die sie benötigen.

Die Untersuchung des Mac OS X-Systemlayouts von der Befehlszeile aus wurde in Lektion 3, »Dateisysteme«, besprochen. Für die standardmäßigen Ordner, die Sie im Finder auf der Festplatte sehen, gilt Folgendes:



- *Programme* – Dies ist der Standardspeicherort für Programme, die allen lokalen Benutzern zur Verfügung stehen (er wird auch oft »lokaler Programmordner« genannt). Nur Administratoren können Änderungen am Inhalt dieses Ordners vornehmen.

- ▶ *Library* – Dies ist der Standardspeicherort für Hilfssysteme und Programmressourcen, die allen lokalen Benutzern zur Verfügung stehen (er wird auch oft »lokaler Library-Ordner« genannt). Auch hier dürfen nur Administratoren Änderungen am Inhalt vornehmen.
- ▶ *System* – Dieser Ordner enthält Ressourcen, die das Betriebssystem für seine Hauptfunktionen benötigt. Es kommt nur in äußerst seltenen Fällen vor, dass Benutzer Änderungen an den Inhalten dieses Ordners vornehmen. Selbst Administratoren können hier keine Änderungen durchführen, ohne sich erneut zu authentifizieren.
- ▶ *Benutzer* – Dies ist der Standardspeicherort für lokale Benutzerordner. Der Zugriff auf die Objekte in Benutzerordnern wurde zuvor in Lektion 2, »Benutzer-Accounts«, behandelt.
- ▶ *Developer (optional)* – Dieser optionale Ordner enthält die Apple Xcode Developer Tools. Sie sind nicht Bestandteil der Standardinstallation, bilden aber doch einen grundlegenden Teil des Systems und sind auf der Mac OS X-Installations-DVD zu finden. Wie die Ordner *Programme* und *Library* kann auch *Developer* nur von einem Administrator geändert werden.

Systemressourcen

Alle Mac OS X-spezifischen Systemressourcen finden sich in den verschiedenen *Library*-Ordnern auf dem Systemvolume. Systemressourcen lassen sich allgemein als Ressourcen definieren, die weder allgemeine Programme noch Benutzerdokumente sind. Das bedeutet jedoch nicht, dass in den *Library*-Ordnern keine Programme und Benutzerdaten vorkommen könnten. Das Prinzip der *Library*-Ordner besteht jedoch darin, die Systemressourcen zu gliedern und von den Objekten zu trennen, die Sie tagtäglich benutzen. Damit werden der Ordner *Programme* und die Benutzerordner von einer Überfüllung durch Systemressourcen geschützt.

Arten von Systemressourcen

Wenn Sie einen der *Library*-Ordner öffnen, sehen Sie mehrere Dutzend Kategorien von Objekten. Es ist nicht notwendig, alle möglichen Library-Objekte zu untersuchen, aber es gibt einige wenige Systemressourcen, mit denen Sie vertraut sein sollten:

- ▶ *Application Support* – Diesen Ordner finden Sie sowohl in den Benutzer- als auch den lokalen Library-Ordnern. Alle Hilfsdaten, die ein Programm benötigt, können hier landen. Auch hier gilt, dass die Programmressourcen hier platziert werden, um den Ordner *Programme* aufgeräumt zu belassen.

- ▶ *Extensions* – Diese Objekte werden auch Kernelerweiterungen genannt und sind nur im *Library*-Ordner des Systems vorhanden. Bei Erweiterungen handelt es sich um Treiber niedriger Ebene, die sich selbst an den Kernel, also den Kern des Betriebssystems anhängen. Sie bieten Treiberunterstützung für Hardware, Netzwerke und Peripheriegeräte. Die Erweiterungen werden automatisch geladen und entladen, sodass es wenig Bedarf für die Verwaltung von Erweiterungen gibt, wie sie in anderen Betriebssystemen üblich ist. Sie können die zurzeit auf dem Mac geladenen Erweiterungen unter */Programme/Dienstprogramme/System-Profiler* einsehen.
- ▶ *Fonts* – Schriften stehen in jedem Library-Ordner und sind Dateien zur Beschreibung von Schriftarten sowohl für die Bildschirmdarstellung als auch für den Ausdruck. Die Verwaltung von Schriften ist Thema des Abschnitts »Zeichensätze verwalten«.
- ▶ *Frameworks* – Frameworks sind in jedem Library-Ordner zu finden und bilden Container für gemeinsamen Code in verschiedenen Teilen des Betriebssystems und anderer Programme. Sie ähneln Erweiterungen darin, dass sie ebenfalls automatisch geladen und entladen werden und es daher auch wenig Grund für die Verwaltung gibt. Die zurzeit auf dem Mac geladenen Frameworks können Sie unter */Programme/Dienstprogramme/System-Profiler* einsehen.
- ▶ *Keychains* – Schlüsselbunde sind in jedem Library-Ordner vorhanden und werden dazu verwendet, sensible Informationen sicher zu speichern, z.B. Kennwörter, Zertifikate, Schlüssel, Website-Formulare und Notizen. Die Schlüsselbundentechnologie wurde bereits in Lektion 2, »Benutzer-Accounts«, besprochen.
- ▶ *LaunchAgents* und *LaunchDaemons* – Diese Objekte stehen sowohl in den lokalen als auch in den Systembibliotheken zur Verfügung und dienen zur Definition von Prozessen, die automatisch über den Prozess `launchd` gestartet werden. Mac OS X verwendet viele Hintergrundprozesse, die alle von `launchd` gestartet werden. Darüber hinaus ist jeder einzelne Prozess ein Kind des `launchd`-Prozesses. *LaunchAgents* sind für Prozesse da, die nur gestartet werden müssen, wenn ein Benutzer angemeldet ist, wohingegen *LaunchDaemons* Prozesse starten, die stets im Hintergrund laufen, selbst wenn keine Benutzer angemeldet sind. Die Verwaltung von Prozessen wird in Lektion 5, »Programme und Boot Camp«, besprochen.

- ▶ *Logs* – Viele Systemprozesse und Programme schreiben Status- oder Fehlermeldungen in Protokolldateien. Diese Protokolldateien finden sich in jedem *Library*-Ordner. Sie können sie mithilfe von */Programme/Dienstprogramme/Konsole* einsehen.
- ▶ *PreferencePanels* – Diese Objekte können in jedem *Library*-Ordner vorkommen. Sie werden von dem Programm *SYSTEMEINSTELLUNGEN* verwendet, um die Schnittstelle für die Systemkonfiguration bereitzustellen. *SYSTEMEINSTELLUNGEN* wurde bereits in Lektion 1, »*Installation und Erstkonfiguration*«, behandelt.
- ▶ *Preferences* – Einstellungen treten in jedem *Library*-Ordner auf und dienen zur Speicherung von System- und Programmkonfigurationen. Mit anderen Worten, jedes Mal, wenn Sie bei einem Programm oder einer Systemfunktion eine Einstellung vornehmen, wird sie in einer Einstellungsdatei gesichert. Da Einstellungen eine so entscheidende Rolle für das Funktionieren des Systems spielen, bilden sie oft die Ursache für viele Softwareprobleme. Die Fehlersuche bei Einstellungsdateien wird in Lektion 5, »*Programme und Boot Camp*«, behandelt.
- ▶ *StartupItems* – Diese Objekte, die Sie nur in der lokalen und in der Systembibliothek finden, sind die Vorgänger von *LaunchAgents* und *LaunchDaemons*. Ab Mac OS X 10.5 rät Apple offiziell von der Verwendung von Systemstartobjekten ab. Tatsächlich können Sie *StartupItems* nur sehen, wenn Sie eine noch nicht angepasste Drittanbietersoftware installiert haben. In Mac OS X 10.5 unterstützt der Prozess *launchd* noch viele Systemstartobjekte, was aber in zukünftigen Versionen wahrscheinlich nicht mehr der Fall sein wird.

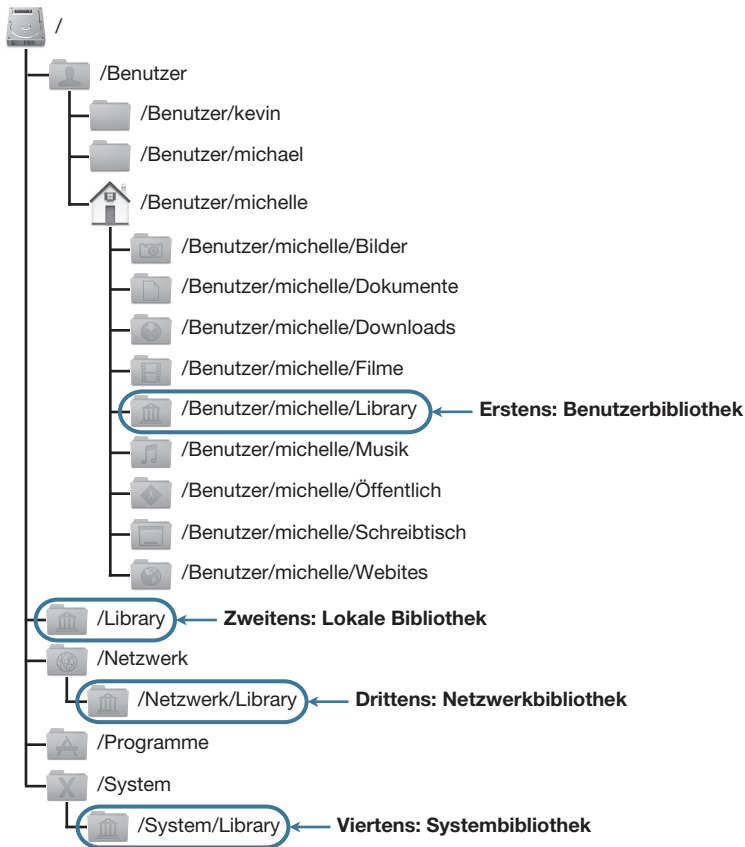
Hierarchie von Systemressourcen

Die *Library*-Ordner – und damit die Systemressourcen – befinden sich in jedem der Bereiche Benutzer, Lokal, Netzwerk und System. Die Aufteilung der Ressourcen auf diese vier Domänen bietet eine erhöhte Flexibilität für die Verwaltung, Ressourcensicherheit und Systemzuverlässigkeit. Ressourcendomänen sind flexibler, da Administratoren wählen können, ob sie bestimmte Ressourcen allen Benutzern oder nur einzelnen zur Verfügung stellen. Sie sind sicherer, da Standardbenutzer Ressourcen nur zu ihrem eigenen Benutzerordner hinzufügen und nicht auf die Ressourcen anderer zugreifen können. Schließlich sind sie auch zuverlässiger, da Sie in den meisten Fällen nicht die Kernsystemfunktionalität ändern müssen, um mehr Dienste zu bieten.

Im Einzelnen sind die vier Systemressourcendomänen der Reihe nach folgende:

- ▶ Benutzer – Jeder Benutzer hat für Ressourcen einen eigenen *Library*-Ordner in seinem Benutzerordner. Wenn die Ressourcen hier platziert werden, kann nur der betreffende Benutzer auf sie zugreifen. Ein Benutzer kann in seinem privaten Ordner auch einen eigenen *Programme*-Ordner haben.
- ▶ Lokal – Sowohl der *Programme*- als auch der oberste *Library*-Ordner sind Teil der lokalen Ressourcendomäne. Aus diesem Grunde werden sie »lokaler Programmordner« und »lokale Bibliothek« genannt. Ressourcen in diesen beiden Ordnern stehen allen lokalen Benutzer-Accounts zur Verfügung. Standardmäßig können nur Administratoren Änderungen an lokalen Ressourcen vornehmen.
- ▶ Netzwerk – Mac OS X kann auf Systemressourcen und Programme auf einem gemeinsam genutzten Netzwerkordner zugreifen. Um die Netzwerkressourcendomäne verwenden zu können, müssen Administratoren eine automatisch aktivierte Freigabe einrichten. Eine Erklärung dazu würde über den Rahmen dieser Anleitung hinausgehen. Der Vorgang wird jedoch in einer Lektion von *Mac OS X Server Essentials* (ISBN 978-38273-2712-3) aus der Reihe *Apple Training Series* beschrieben.
- ▶ System – Die Systemdomäne schließlich umfasst alle Objekte, die für die Kernfunktionalität des Systems notwendig sind. Es gibt viele ausgeblendete Objekte auf der obersten Ebene des Systemvolumens, die die Systemressourcendomäne bilden, aber im Finder sehen Sie lediglich den Ordner *System*. Meistens müssen Sie hier keine weiteren Ressourcen hinzufügen.

Wenn vier verschiedene Bereiche Ressourcen enthalten, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass es zu Überlappungen kommt. Mit anderen Worten, für das System und die Benutzer können jederzeit mehrere Kopien von ähnlichen Ressourcen bereitstehen. Das System geht damit um, indem es bei der Suche nach Ressourcen von den spezifischsten – also denen in der Benutzerdomäne – zu den allgemeinsten übergeht – denen in der Systemdomäne. Wenn das System mehrere ähnliche Ressourcen entdeckt, verwendet es diejenige, die für den Benutzer am spezifischsten ist. Gibt es z.B. mehrere Versionen der Schrift Times New Roman, von denen sich eine im lokalen *Library*-Ordner befindet und eine im *Library*-Ordner des Benutzers, so wird die Kopie aus der Benutzerbibliothek genommen.



Zeichensätze verwalten

Eine hervorragende Möglichkeit, um die Domänenhierarchie der Systemressourcen in Aktion zu sehen, besteht darin, Schriften zu verwalten. Mac OS X verfügt über eine fortschrittliche Schriftenverwaltung, die eine unbegrenzte Anzahl von Schriften von praktisch jedem Typ zulässt, z.B. Bitmap-, TrueType-, Open-Type- und alle PostScript-Schriften. Wie bereits erwähnt, werden die Schriften in den verschiedenen *Font*-Ordern in den *Library*-Ordern überall auf dem System installiert. Ein Benutzer kann Schriften manuell installieren, indem er sie in seinen *Font*-Ordner zieht.

Außerdem verfügt Mac OS X über ein hübsches Werkzeug zur Schriftenverwaltung, */Programme/Schriftsammlung*, das Schriften automatisch für Sie installieren kann. Die Schriftsammlung kann auch verwendet werden, um Schriften in leichter zu hand-

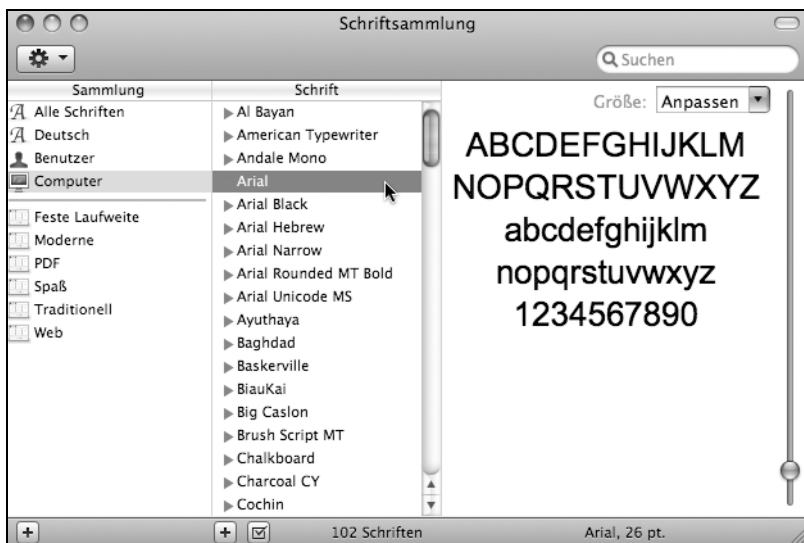
habende Sammlungen zu gliedern, einzelne Schriften zu aktivieren und zu deaktivieren, um die Listen zu vereinfachen, und Duplikate aufzuspüren.

HINWEIS ► Schriftenverwaltungswerkzeuge von Drittanbietern, z.B. Suitcase Fusion von Extensis, setzen die Schriftsammlung außer Kraft und übernehmen die Schriftenverwaltung für das System.

Um Schriften mit der Schriftsammlung zu verwalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

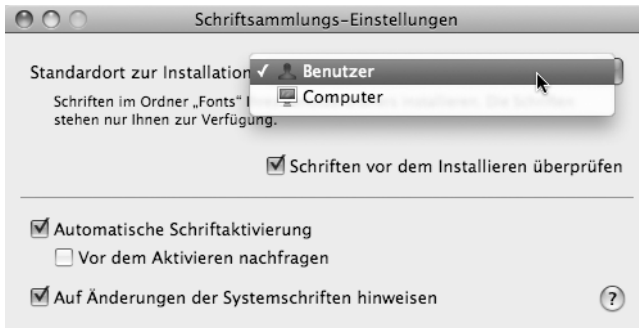
1 Öffnen Sie */Programme/Schriftsammlung*.

Das Hauptfenster von SCHRIFTSAMMLUNG erscheint. Hier können Sie jede installierte Schrift einsehen, indem Sie in der Liste SCHRIFT darauf klicken.



2 Wählen Sie SCHRIFTSAMMLUNG > EINSTELLUNGEN, um festzulegen, wo die Schriftsammlung neue Schriften installieren soll.

Standardmäßig installiert die Schriftsammlung neue Schriften in der Bibliothek des Benutzers. Als Administrator können Sie auch festlegen, dass die Schriften in der lokalen Bibliothek installiert werden, indem Sie COMPUTER aus dem Einblendmenü auswählen. Schließen Sie das Einstellungsdialogfeld für die Schriftsammlung, nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben.

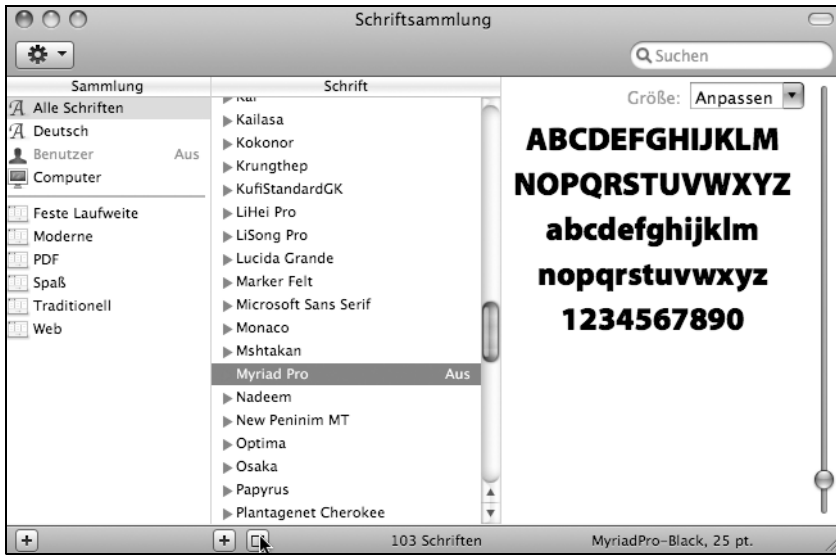


- 3 Doppelklicken Sie im Finder einfach auf die Schrift, die Sie installieren möchten. Die Schriftsammlung öffnet automatisch die Schrift und zeigt eine Vorschau an.
- 4 Klicken Sie auf SCHRIFT INSTALLIEREN, um die Schrift im ausgewählten *Library*-Ordner zu installieren.



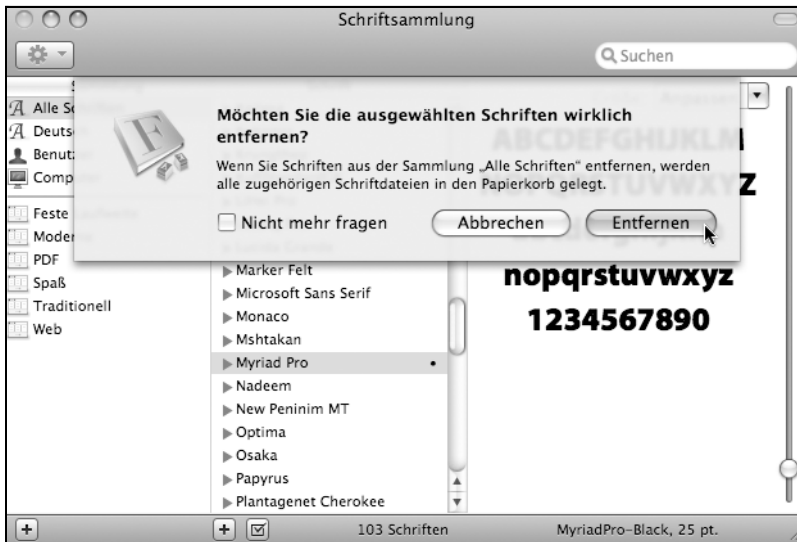
- 5 Wenn Sie sich von der Anzahl der installierten Schriften erschlagen fühlen, können Sie einige von ihnen in der Schriftsammlung vorübergehend deaktivieren, indem Sie sie auswählen und auf die kleine Schaltfläche mit dem Markierungsfeld unter der Schriftliste klicken.

Deaktivierte Schriften werden in der Schriftliste ausgegraut dargestellt, außerdem erscheint das Wort *Aus* hinter ihrem Namen. Um die Schrift wieder zu aktivieren, wählen Sie sie einfach erneut aus und klicken auf dieselbe Schaltfläche unter der Schriftliste.



- 6 Schriften, die mehr als einmal in der Schriftliste auftauchen, sind mit einem kleinen Punkt hinter ihrem Namen gekennzeichnet. Sie können doppelte Schriften auf Ihrem System in der Schriftsammlung automatisch deaktivieren lassen. Wählen Sie dazu in der Menüleiste BEARBEITEN > DUPLIKATE AUFLÖSEN.
- 7 Um eine Schrift zu entfernen, wählen Sie sie in der Schriftliste aus und drücken Entf. Es wird eine Warnmeldung angezeigt, in der Sie daran erinnert werden, dass die ausgewählten Schriften in den Papierkorb verschoben werden, wenn Sie fortfahren. Wenn Sie sicher sind, dass Sie dies tun möchten, klicken Sie auf ENTFERNEN.

TIPP Manche Anwendungen müssen neu gestartet werden, um neu installierte Schriften nutzen zu können.



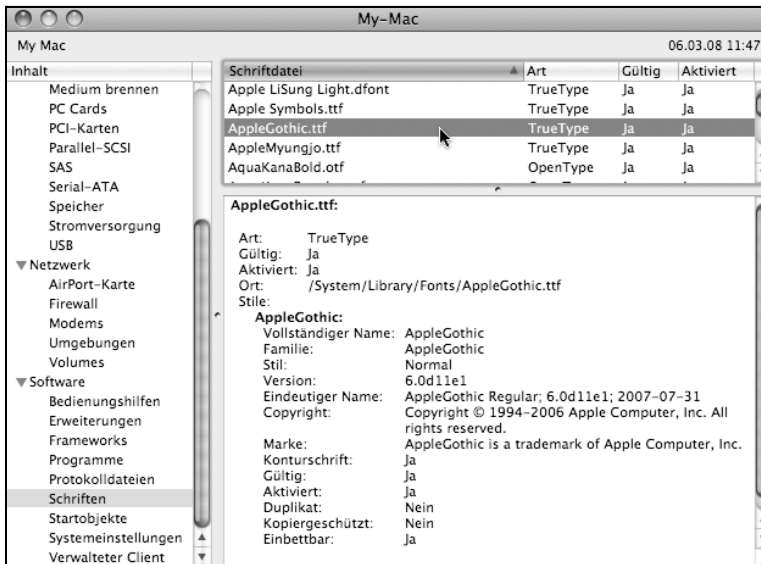
Fehlersuche bei Systemressourcen

Probleme mit Systemressourcen treten selten auf und lassen sich im Allgemeinen leicht erkennen. Hin und wieder sehen Sie eine Fehlermeldung, in der auf ein Problem mit einem bestimmten Objekt hingewiesen wird. Es kann auch dazu kommen, dass ein Objekt zu fehlen scheint. In manchen Fällen fehlt die fragliche Systemressource tatsächlich, aber sehr oft ignoriert das System sie einfach, wenn es feststellt, dass die Ressource in irgendeiner Weise beschädigt ist. Die Lösung besteht in beiden Fällen darin, das fehlende oder verdächtige Objekt durch eine funktionierende Kopie zu ersetzen.

Wenn Sie Fehler mit Systemressourcen beheben, müssen Sie auch auf die Hierarchie der Ressourcendomänen achten. Auch hier sollen uns Schriften als Beispiel dienen: Stellen Sie sich vor, Sie haben in den lokalen *Library*-Ordner eine bestimmte Version einer Schrift installiert, die unbedingt korrekt funktionieren muss. Nun hat aber ein anderer Benutzer eine andere Version dieser Schrift in seinem Benutzerordner eingerichtet. In diesem Fall lädt das System die Schrift des anderen Benutzers und ignoriert die von Ihnen installierte Version. Daher können bei dem anderen Benutzer Schwierigkeiten auftreten, obwohl es so aussieht, als verwende er die korrekte Schrift.

TIPP Wenn Schriften in manchen Programmen fehlen, aber anscheinend korrekt installiert sind, prüfen Sie in der Schriftsammlung nach, ob sie nicht vorübergehend deaktiviert sind.

Eine schnelle Möglichkeit, um zu bestimmen, ob das Problem in einem Benutzerordner begründet liegt, besteht immer darin, sich mit einem anderen Account am Mac anzumelden. Sie können auch */Programme/Dienstprogramme/System-Profiler* verwenden, um die aktiven Systemressourcen aufzulisten. Der System-Profiler zeigt immer den Dateipfad der geladenen Systemressourcen, sodass Sie sehr leicht Ressourcen aufspüren können, die aus der Bibliothek eines Benutzers geladen werden.



Finder und Befehlszeile im Vergleich

Mac OS X 10.5 ist ein UNIX-Betriebssystem und erfordert daher eine Reihe von Dateien, die der durchschnittliche Benutzer niemals verwendet. Die obere Ebene des Systemvolumens eines Macs ist vollgestopft mit Ressourcen, die von UNIX-Prozessen benötigt und von UNIX-Administratoren erwartet werden. Apple hat die gute Entscheidung getroffen, den Finder so einzurichten, dass er diese Objekte vor dem durchschnittlichen Benutzer verbirgt. Für den täglichen Gebrauch müssen weder der durchschnittliche Benutzer noch der Großteil der Administratoren auf irgendeines dieser Objekte zugreifen. Die einzigen Personen, die sich überhaupt um diese normalerweise versteckten Ressourcen kümmern, verwenden ohnehin die Befehlszeile, um ihre Arbeit zu verrichten. Mit anderen Worten, diese Systemobjekte im Finder auszublenden sorgt nicht nur für eine aufgeräumtere Arbeitsumgebung, sondern hindert auch Otto Normalbenutzer daran, an Orten herumzustöbern, an denen er nichts zu tun hat.

Dateien und Ordner können im Finder durch zwei Methoden ausgeblendet werden. Die erste besteht einfach darin, vor den Namen des Objekts einen Punkt zu setzen. Bei der zweiten wird das Unsichtbarkeitsattribut verwendet. Die Datei- und Ordnersichtbarkeit wurde ausführlich in Lektion 3, »Dateisysteme«, behandelt.

Im folgenden Befehlszeilenbeispiel verwendet Michelle das Kommando `ls` mit der Option, alle Objekte auf oberster Ebene des Systemlaufwerks aufzulisten:

```
MyMac:~ michelle$ ls -a /
.           Desktop DF  etc
..          Developer home
.DS_Store  Library   mach_kernel
.Spotlight-V100 Network  mach_kernel.ctfsys
.Trashes   System    net
.fsevents  Users     private
.hotfiles.btree Volumes  sbin
.vol       bin       tmp
Applications cores    usr
Desktop DB  dev      var
```




Von den 30 Objekten, die sich in diesem Beispiel auf der obersten Ebene des Systemvolumens befinden, werden nur fünf im Finder angezeigt: *Applications (Programme)*, *Developer*, *Library*, *System* und *Users (Benutzer)*.

HINWEIS ► Wenn Sie mit der Befehlszeile nicht vertraut sind, sollten Sie die Einführung in Lektion 3, »Dateisysteme«, gründlich studieren.

Unsichtbare Ordner im Finder anzeigen

Wenn Sie die normalerweise unsichtbaren Objekte im Finder einblenden wollen oder müssen, gibt es dazu zwei Möglichkeiten. Bei der ersten verwenden Sie nur den Finder, bei der zweiten setzen Sie auch den Befehl `open` an der Befehlszeile ein.

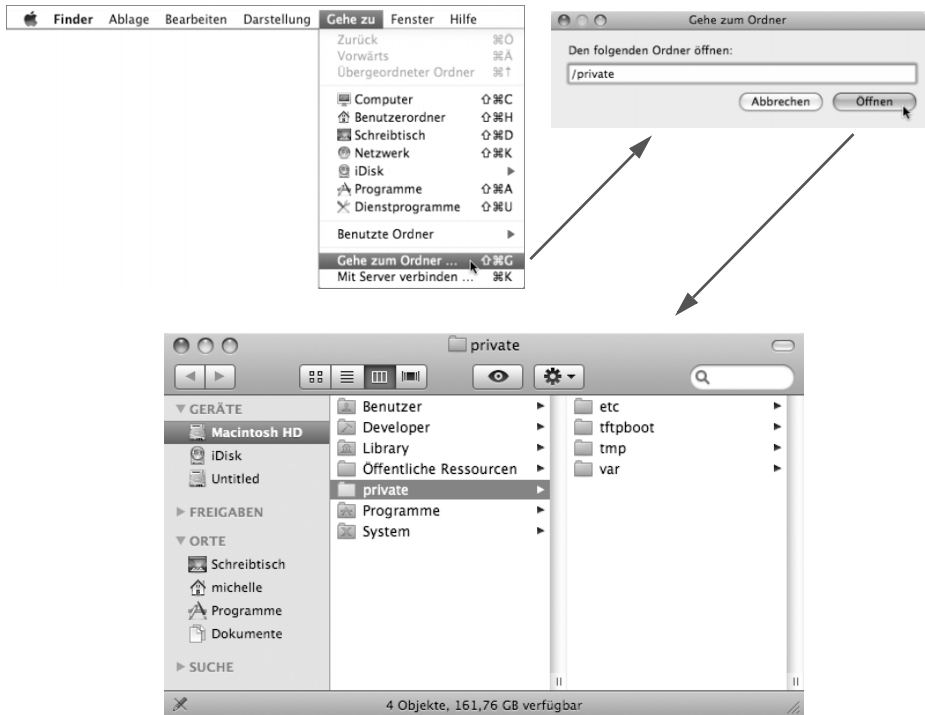
Um unsichtbare Ordner im Finder einzublenden, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1 Wählen Sie im Finder **GEHE ZU > GEHE ZUM ORDNER** aus der Menüleiste oder verwenden Sie die Tastenkombination  +  + .

Dadurch wird ein Dialogfeld eingeblendet, in dem Sie einen absoluten Pfad zu jeglichem Ordner auf dem Mac eingeben können. Ein guter Ausgangspunkt ist der Ordner `/private`, da sich viele UNIX-Systemkonfigurationsdateien dort befinden.

- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche ÖFFNEN, nachdem Sie den Pfad eingegeben haben.

Der Finder zeigt den ausgeblendeten Ordner in einem Fenster an. Das ausgegraute Ordnersymbol zeigt an, dass der Ordner normalerweise unsichtbar ist. Damit Sie Zeit sparen können, wenn Sie weiter im Dialogfeld GEHE ZU arbeiten, bleibt der zuvor von Ihnen eingegebene Pfad dort stehen.



Den Befehl open verwenden

Der Befehl `open` ist ziemlich außergewöhnlich, da er eine Brücke zwischen der Befehlszeile und der grafischen Benutzeroberfläche schlägt. Mit ihm können Sie von der Befehlszeile aus Dateien, Ordner und URLs in Anwendungen in der grafischen Benutzeroberfläche öffnen. Ordner werden im Finder geöffnet, URLs im standardmäßigen Webbrowser und Dateien von der festgelegten Standardanwendung für ihren Typ. Der einzige Nachteil bei der Verwendung von `open` besteht darin, dass der Benutzer, der diesen Befehl ausführt, auch an der grafischen Benutzeroberfläche angemeldet sein muss. Mit anderen Worten, um `open` ausführen zu können, muss an der grafischen Benutzeroberfläche und der Befehlszeile derselbe Benutzer angemeldet sein.

Mit dem folgenden Beispiel wird der Privatordner des Benutzers von der Befehlszeile aus in einem Finder-Fenster geöffnet:

```
MyMac:~ michelle$ open .
```

Bei dem nächsten Beispiel wird der normalerweise ausgeblendete Ordner */private* im Finder geöffnet:

```
MyMac:~ michelle$ open /private/
```

Im folgenden Beispiel wird das Dokument *Proof.pdf* auf Michelles Schreibtisch mit dem standardmäßigen PDF-Reader geöffnet, wahrscheinlich mit dem Programm Vorschau:

```
MyMac:~ michelle$ open Desktop/Proof.pdf
```

Das letzte Beispiel öffnet die Startseite der Website von Apple im Standardbrowser, also höchstwahrscheinlich in Safari:

```
MyMac:~ michelle$ open http://www.apple.com/
```

TIPP Sie können Pfade aus dem Finder automatisch in der Befehlszeile eingeben, indem Sie eine Datei oder einen Ordner über das TERMINAL-Fenster ziehen.

Mac OS X-Metadaten

Metadaten sind Daten über Daten. Genauer gesagt, sind Metadaten Informationen zur Beschreibung von Inhalten. Die grundlegendste Form von Metadaten zu Ordnern und Dateien, die fast jedes Betriebssystem verwendet, sind Namen, Pfad, Änderungsdatum und Angaben zu Eigentümern und Zugriffsrechten. Diese Metadatenobjekte gehören nicht zum Inhalt des Objekts, sondern sind notwendig, um das Objekt im Dateisystem zu beschreiben. Mac OS X nutzt eine erweiterte Metadatentechnologie, um das Dateisystemlayout zu vereinfachen und eine blitzschnelle, komfortable Inhaltssuche mit Spotlight zu ermöglichen.

Metadaten des Dateisystems

Neben den normalen Datei- und Ordnermetadaten (Name, Pfad, Änderungsdatum, Eigentümer und Zugriffsrechte) verwendet Mac OS X weitere Informationen, die entweder als Ressourcenzweige oder als zusätzliche Attribute gespeichert sind.

Ressourcenzeige

Ressourcenzeige in Macintosh-Betriebssystemen blickt auf eine lange Geschichte zurück, die bis auf das ursprüngliche Mac OS zurückgeht. Um die Benutzeroberfläche zu vereinfachen, hat Apple ein spezielles Dateisystem entwickelt, bei dem es möglich ist, dass komplexe Objekte wie z.B. Programme als ein Symbol erscheinen. So können mehrere Daten als ein Objekt im Dateisystem angezeigt werden. In diesem Fall erscheint eine Datei als ein einziges Objekt, besteht aber in Wirklichkeit aus zwei getrennten Teilen, einem Daten- und einem Ressourcenweig. Seit vielen Jahren stützt sich Mac OS auf Dateienzweige, um sowohl Programme als auch Dokumente zu speichern.

Dadurch wird die Benutzeroberfläche zwar in den meisten Fällen einfacher, doch da andere Betriebssysteme normalerweise keine Dateisysteme mit mehreren Dateizweigen verwenden, trat ein Kompatibilitätsproblem auf. Nur Volumes, die mit den Dateisystemen Mac OS Standard oder Mac OS Extended formatiert waren, konnten Dateizweige korrekt nutzen. Von Drittherstellern wurde Software entwickelt, die es Windows-Betriebssystemen ermöglichte, auf Mac OS Extended-Volumes zuzugreifen und mit den Dateizweigen umzugehen. Häufiger haben die Benutzer aber die in Mac OS integrierte Kompatibilitätssoftware verwendet, um anderen Dateisystemen bei der Arbeit mit Dateizweigen zu helfen.

Bei den Versionen von Mac OS X vor Mac OS X 10.5 wurden die Ressourcenzeige in einer unsichtbaren Datei auf Nicht-Mac OS-Volumes gesichert. Wenn Sie z.B. eine Datei mit Dateizweigen namens *Report.doc* auf ein FAT32-Volume kopieren wollen, teilt das Dateisystem des Mac die Datei automatisch auf und schreibt zwei getrennte Teile auf das Zielvolume. Der Datenweig bekommt dann denselben Namen wie das Original, während der Ressourcenweig in einer Datei namens *._Report.doc* landet, die im Finder nicht angezeigt wird. Das hat bei den meisten Dateien gut funktioniert, da sich Windows-Anwendungen nur um den Inhalt des Datenzweigs kümmern. Doch einigen Dateien tut diese Aufteilung nicht gut, und all die zusätzlichen Punkt-Unterstrich-Dateien sorgen auf anderen Dateisystemen für Verwirrung.

Mit Mac OS X 10.5 wird eine verbesserte Methode für die Handhabung von Dateizweigen auf NTFS-Volumes und SMB-Netzwerkfreigaben eingeführt. Das native Dateisystem moderner Windows-Computer, NTFS, unterstützt etwas, das Dateizweigen ähnelt, nämlich alternative Datenstreams. Das Dateisystem des Macs schreibt jetzt den Ressourcenweig in den alternativen Datenstream, sodass die Datei sowohl auf Windows- als auch auf Mac-Systemen als eine Einheit erscheint.

HINWEIS ► Beim Schreiben auf FAT32- und UFS-Volumes oder NFS-Freigaben greift Mac OS X 10.5 auf die frühere Methode der Aufteilung von Dateizweigen zurück.

Ressourcenzeige über die Befehlszeile

Die meisten UNIX-Betriebssysteme verwenden keine Dateien mit Dateizweigen, weshalb die meisten UNIX-Befehle diese Dateien nicht korrekt unterstützen. Diese Befehle bearbeiten den Datenzweig korrekt, ignorieren aber häufig den Ressourcenzweig, was die Datei beschädigen und unbrauchbar machen kann. Zum Glück hat Apple einige Änderungen an einigen der häufigsten Befehle zur Dateiverwaltung vorgenommen, damit sie korrekt mit Dateizweigen umgehen können. Zu den kompatiblen Befehlen unter Mac OS X gehören `cp`, `mv` und `rm`.

Im folgenden Beispiel verwendet Michelle den Dateizweig-kompatiblen Befehl `cp`, um eine Datei mit Dateizweigen namens *ForkedDocument.tiff* von ihrem Schreibtisch auf ein FAT32-Volume zu kopieren. Beachten Sie, dass die Datei auf ihrem Schreibtisch als ein einziges Objekt erscheint, auf dem FAT32-Volume dagegen als zwei. Der Teil mit dem Ressourcenzweig wird mit einem beginnenden Punkt und Unterstrich benannt. Schließlich entfernt Michelle die Datei mit dem ebenfalls für Ressourcenzeige geeigneten Befehl `rm`. Beachten Sie, dass sowohl der Daten- als auch der Ressourcenteil von dem FAT32-Volume entfernt werden.

```
MyMac:~ michelle$ ls -a Desktop/
. . localized
.. ForkedDocument.tiff
MyMac:~ michelle$ cp Desktop/ForkedDocument.tiff /Volumes/FAT32VOLUME/
MyMac:~ michelle$ ls -a /Volumes/FAT32VOLUME/
.          ._Trashes
..         ._ForkedDocument.tiff
.DS_Store  .fsevents
.Spotlight-V100 ForkedDocument.tiff
.Trashes
MyMac:~ michelle$ rm /Volumes/FAT32VOLUME/ForkedDocument.tiff
MyMac:~ michelle$ ls -a /Volumes/FAT32VOLUME/
. .Spotlight-V100 .fsevents
..                .Trashes
.DS_Store         ._Trashes
```

Weitere Datei- und Ordnerattribute

Mac OS X unterstützt auch zusätzliche Datei- und Ordnerattribute für Objekte, die auf Mac OS Extended-Volumes gespeichert sind. Mithilfe der Befehle `GetFileInfo` und `SetFile`, die nur als Teil des Xcode Developer Tools-Pakets installiert werden, können Sie diese zusätzlichen Attribute anzeigen und ändern. Die Verwendung dieser beiden Befehle zur Aktivierung des Unsichtbarkeitsattributs wird in Lektion 3, »Dateisysteme«, behandelt.

HINWEIS ► Die Befehle `GetFileInfo` und `SetFile` werden mit dem Paket Xcode Developer Tools installiert, das auf der Mac OS X-Installations-DVD zu finden ist.

Es gibt unter anderem folgende zusätzliche Datei- und Ordnerattribute:

- *Alias file* – Dieses Attribut zeigt dem Dateisystem an, dass das betreffende Objekt ein Alias oder eine Dateisystemverknüpfung ist. Aliase können im Finder erstellt werden.
- *Bundle folder* – Dieses Attribut zeigt dem Dateisystem an, dass der Ordner ein Paket oder Bundle ist. Pakete und Bundles werden im nächsten Abschnitt dieser Lektion behandelt.
- *Hide extension* – Dieses Attribut zeigt dem Dateisystem an, dass die Dateinamenserweiterung des Objekts im Finder ausgeblendet werden soll. Dieses Attribut kann im Informationsfenster des Finders aktiviert und deaktiviert werden.
- *Locked* – Dieses Attribut zeigt dem Dateisystem an, dass das Objekt vor Veränderungen geschützt ist. Durch das Schützen werden jegliche Änderungen am Inhalt und den Attributen des Objekts verhindert. Der Eigentümer eines Objekts kann es im Informationsfenster des Finders schützen und freigeben.
- *Invisible* – Dieses Attribut zeigt dem Dateisystem an, dass das Objekt im Finder unsichtbar sein soll. Das Einstellen des Unsichtbarkeitsattributs wird in Lektion 3, »Dateisysteme«, behandelt.
- *Busy* – Dieses Attribut zeigt dem Dateisystem an, dass das Objekt von einem anderen Prozess verwendet wird und nicht bearbeitet werden kann. Ein Programm, das ein Objekt aktiv verarbeitet, kann dieses Attribut vorübergehend aktivieren, um andere Prozesse daran zu hindern, gleichzeitig dasselbe Objekt zu bearbeiten, und so Beschädigungen vermeiden.

Pakete und Bundle

Beim Wechsel zu Mac OS X wollte man bei Apple die Verwendung von Ressourcenzweigen vermeiden, aber gleichzeitig die Möglichkeit beibehalten, dass komplexe Objekte mit lediglich einem Symbol angezeigt werden. Anstatt eine neue Containertechnologie zu entwickeln, hat Apple lediglich einen vorhandenen Dateisystemcontainer verändert, den normalen Ordner. Pakete und Bundle sind nichts anderes als normale Ordner, bei denen das Bundle-Attribut aktiviert ist, sodass sie im Finder als eine Einheit erscheinen. Dadurch können Softwareentwickler alle für ein kompliziertes Produkt erforderlichen Ressourcen einfach in einem Paket oder Bundle zusammenfassen, während es für die normalen Benutzer schwieriger wird, mit diesen Ressourcen herumzuspielen. Das heißt, was ein Benutzer im Finder als ein einziges Symbol sieht, das für ein Programm steht, ist in Wirklichkeit ein Ordner, der möglicherweise mit Tausenden von Ressourcen gefüllt ist.

Pakete und Bundle verwenden beide dieselbe Technik zum Verbergen von Ressourcen in besonderen Ordnern. Der einzige Unterschied liegt in der Anwendung dieser Begriffe. Das Wort *Paket* bezeichnet gewöhnlich archivierte Dateien, die vom Installationsprogramm zur Installation von Software verwendet werden (Installationspakete). Dagegen wird das Wort *Bundle* verwendet, um Programme, Softwareressourcen oder komplexe Dokumente zu beschreiben (Softwarebundle).

Die Anatomie eines Installationspakets ist recht einfach: Es besteht gewöhnlich nur aus einem komprimierten Archiv der zu installierenden Software und einigen Konfigurationsdateien, die das Installationsprogramm braucht. Softwarebundle dagegen sind oft sehr viel komplexer, da sie alle Ressourcen enthalten, die für ein Programm notwendig sind.

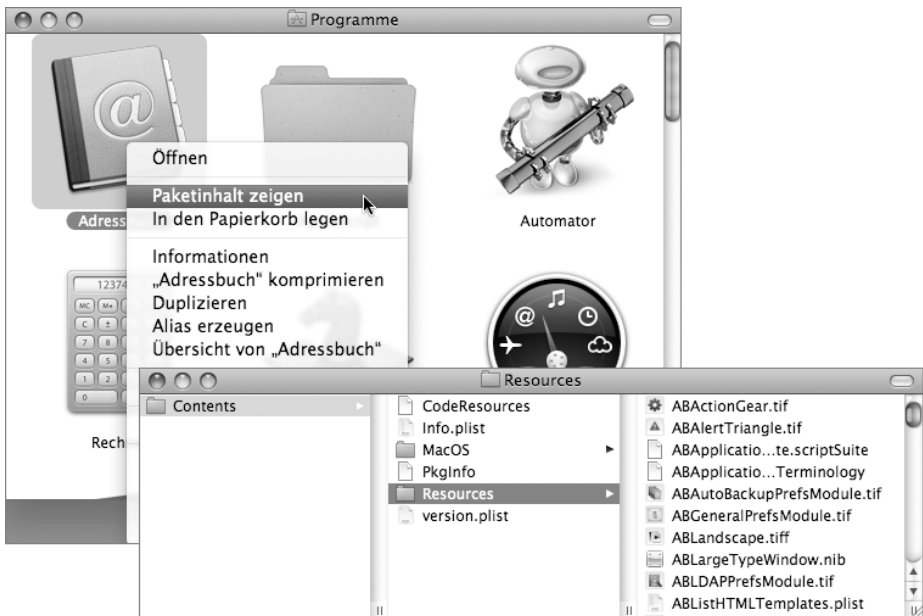
Softwarebundle können folgende Inhalte enthalten:

- ▶ Ausführbarer Code für mehrere Plattformen
- ▶ Dokumentbeschreibungsdateien
- ▶ Medienressourcen wie Bilder und Klänge
- ▶ Dateien zur Beschreibung der Benutzeroberfläche
- ▶ Textressourcen
- ▶ Ressourcenzweige
- ▶ Lokalisierte Ressourcen für andere Sprachen
- ▶ Private Softwarebibliotheken und Frameworks
- ▶ Plug-Ins oder andere Software zur Erweiterung der Funktionalität

Sie können sich den Inhalt eines Pakets oder Bundles im Finder sehr einfach anzeigen lassen. Allerdings sollten Sie dabei sehr vorsichtig vorgehen. Wenn Sie den Inhalt eines Pakets oder Bundles ändern, kann es sein, dass das Objekt dadurch instabil oder unbrauchbar wird. Wenn Sie der Versuchung nicht widerstehen können, an einem Paket oder Bundle herumzuspielen, sollten Sie alle Änderungen stets nur an einer Kopie vornehmen und das Original unberührt lassen.

Um im Finder auf den Inhalt eines Pakets oder Bundles zuzugreifen, klicken Sie einfach bei gedrückter `[Ctrl]`-Taste oder mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie **PAKETINHALT ZEIGEN** aus dem Kontextmenü.

TIPP ➤ Werkzeuge zum Erstellen und Verändern von Paketen und Bundles sind im Paket Xcode Developer Tools enthalten, das Sie auf der Mac OS X-Installations-DVD finden.



Suche mit Spotlight

Spotlight war eine bemerkenswerte neue Funktion in Mac OS X 10.4, die die Art und Weise revolutioniert hat, mit der Benutzer auf dem Mac nach Dateien suchen. Mit Spotlight können Sie beinahe augenblicklich Suchvorgänge durchführen, die breiter und tiefer sind als frühere Suchtechnologien. Spotlight geht über die einfache Suche im Dateisystem hinaus und kann tatsächlich nach relevanten Metadaten innerhalb von Programmdokumenten und Datenbanken suchen. Ein Programm wie das Adressbuch speichert z.B. Kontaktinformationen in einer Datenbank, die für das Dateisystem nicht einsehbar ist. Dennoch kann Spotlight Suchergebnisse aus dem Inneren der Adressbuch-Datenbank zusammen mit Ergebnissen aus Dutzenden von anderen Datenbanken und der gesamten Dateisystemhierarchie fast im Handumdrehen liefern.

Bei der Einführung in Mac OS X 10.4 war Spotlight eine aufregende Sache, und in Mac OS X 10.5 hat Apple dieser Funktion einige neue Tricks hinzugefügt. Spotlight ist jetzt in der Lage, über das Netzwerk die Inhalte anderer Mac-Clients und Server zu durchsuchen. Die neue Quick Look-Funktion verbessert die Möglichkeit, den Inhalt der Suchergebnisse schnell einzusehen. Außerdem können Sie jetzt im Finder oder von der Menüleiste aus auch erweiterte Suchoperationen mit Spotlight durchführen.

Spotlight in Mac OS X 10.5 bietet unter anderem folgende erweiterte Suchoperationen:

- ▶ Verwendung Boole'scher Logik mit AND, OR und NOT
- ▶ Suchen nach exakten Übereinstimmungen mit Ausdrücken und Daten durch Verwendung von Anführungszeichen
- ▶ Festlegen von Suchbereichen durch Größer-als- und Kleiner-als-Symbole.

Spotlight-Indizes

Die Spotlight-Funktion kann breite und tiefe Suchvorgänge schnell durchführen, da sie im Hintergrund hochgradig optimierte Datenbanken mit indizierten Metadaten für jedes Volume unterhält. Wenn Sie Mac OS X zum ersten Mal konfigurieren, werden diese Datenbanken erstellt, indem alle verfügbaren Volumes indiziert werden. Mac OS X indiziert auch neue Volumes, wenn sie zum ersten Mal hinzugefügt werden. Wenn irgendwo im System Änderungen vorgenommen werden, aktualisiert ein Hintergrundprozess namens *mds* die Indexdatenbanken im laufenden Betrieb. Da die Indizes auf dem neuesten Stand gehalten werden, muss der Spotlight-Prozess nur die Datenbanken durchsuchen, um sinnvolle Ergebnisse zurückzugeben. Im Grunde genommen sucht Spotlight im Hintergrund vorausschauend nach sämtlichen Objekten, sodass Sie nicht auf die Ergebnisse warten müssen, wenn Sie sie brauchen.

HINWEIS ► Spotlight erstellt auf schreibgeschützten Volumes oder nur einmal beschreibbaren Medien wie optischen Datenträgern keine Indexdatenbanken.

Die allgemeinen Indexdatenbanken von Spotlight finden Sie auf der obersten Ebene jedes Volumes in einem Ordner namens *.Spotlight-v100*. Einige wenige Programme unterhalten ihre eigenen Datenbanken getrennt von diesen allgemeinen Indexdatenbanken. Ein Beispiel dafür ist das mitgelieferte E-Mail-Programm Mail. Es unterhält seine eigene optimierte E-Mail-Datenbank in den Ordnern der einzelnen Benutzer unter *~/Library/Mail/Envelope\ Index*. Überdies wird zur Erhöhung der Sicherheit die Spotlight-Indexdatenbank für FileVault-Benutzer auf der obersten Ebene innerhalb des verschlüsselten Benutzerordners gespeichert. Wenn Sie beim Einsatz von Spotlight Probleme feststellen, können Sie die Neuerstellung der Indexdatenbank erzwingen, indem Sie sie löschen und Ihren Mac neu starten.

HINWEIS ► Sie müssen den Mac neu starten, damit Spotlight fehlende Indexdatenbanken neu erstellen kann.

Spotlight-Plug-Ins

Durch den Einsatz einer Plug-In-Technologie kann Spotlight eine wachsende Anzahl an Metadaten indizieren und durchsuchen. Jedes Spotlight-Plug-In ist dazu entworfen, eine bestimmte Art von Datei oder Datenbank zu untersuchen. Standardmäßig umfasst Spotlight bereits viele Plug-Ins, doch entwickeln Apple und Dritthersteller weitere Plug-Ins, um die Suchfähigkeiten von Spotlight zu erweitern.

Mit den integrierten Spotlight-Plug-Ins können Sie Folgendes tun:

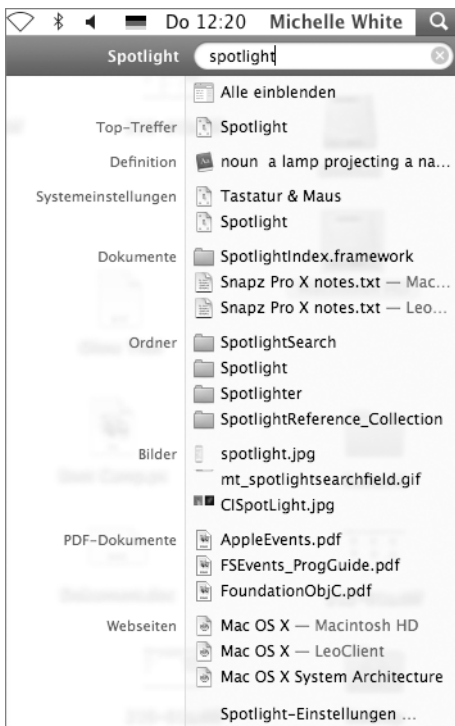
- Suchen nach grundlegenden Dateimetadaten wie Name, Dateigröße, Erstellungs- und Änderungsdatum
- Suchen nach medienspezifischen Metadaten von Bild-, Musik- und Videodateien, z.B. Timecode, Autoreninformationen und Angaben zur Hardwareerfassung
- Durchsuchen des Inhalts einer Vielzahl von Dokumenttypen, z.B. Text-, PDF-, iWork- und Microsoft Office-Dokumenten
- Durchsuchen von persönlichen Informationen wie Adressbuchkontakten und iCal-Kalenderereignissen
- Suchen nach Korrespondenz innerhalb von E-Mails im Programm Mail und iChat-Protokollen
- Suchen nach besonders wichtigen Informationen wie Favoriten, Webbrowser-Lesezeichen und -Verlauf

Spotlight-Plug-Ins werden wie jede andere Systemressource innerhalb verschiedener *Library*-Ordner gespeichert. Die mitgelieferten Spotlight-Plug-Ins von Apple finden Sie stets im Ordner */System/Library/Spotlight*. Plug-Ins von Drittherstellern werden je nachdem, wer auf sie zugreifen muss, entweder in */Library/Spotlight* oder in *~/Library/Spotlight* abgelegt.

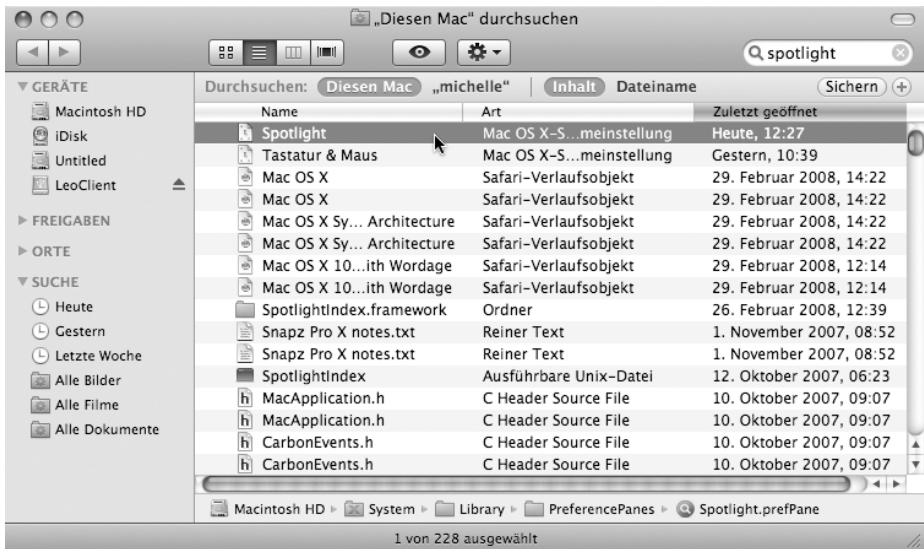
TIPP Sie können benutzerdefinierte Metadaten für Spotlight erstellen, indem Sie im Informationsfenster des Finders Spotlight-Kommentare eingeben.

Spotlight verwenden

Sie können jederzeit eine Spotlight-Suche auslösen, indem Sie oben rechts in der Menüleiste auf das Spotlight-Symbol klicken oder die Tastenkombination **⌘** + **Leertaste** drücken. Die Spotlight-Suche ist so schnell, dass sich die angezeigten Ergebnisse in Echtzeit ändern, während Sie Ihre Suchabfrage eingeben. Wenn Sie eines der Ergebnisse auswählen, wird es sofort geöffnet.

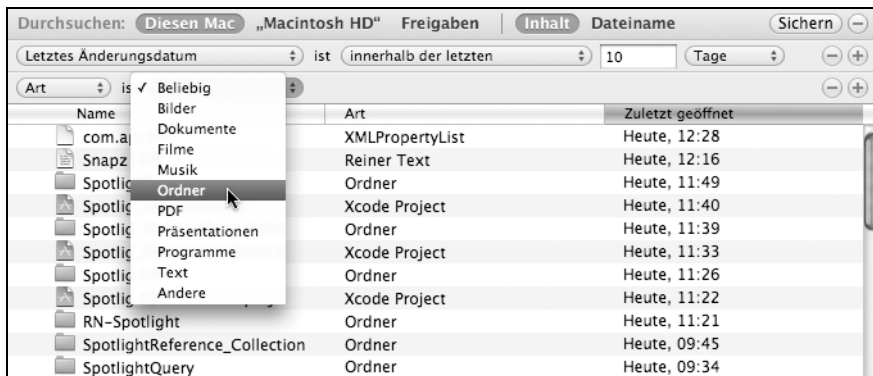


Wenn Sie im Spotlight-Suchergebnismenü ALLE EINBLENDEN auswählen, wird ein neues Finder-Fenster mit den Ergebnissen geöffnet. Das gleiche Fenster erreichen Sie, indem Sie ein neues Finder-Fenster öffnen und Ihre Suchbegriffe in das Spotlight-Feld in der Symbolleiste des Finders eingeben. Wenn Sie ein Objekt aus der Suchergebnisliste auswählen, wird dessen Pfad am unteren Rand des Finder-Fensters angezeigt. Auswählen eines Suchergebnisses und anschließendes Drücken der Leertaste öffnet eine Schnellansicht des Objekts.



Sie können die Spotlight-Suche im Finder-Fenster verfeinern, indem Sie auf die kleinen Plus-Schaltflächen rechts unterhalb des Suchfeldes klicken. Dadurch können Sie so viele Suchkriterien definieren, wie Sie brauchen. Wenn Sie auf die Schaltfläche SICHERN auf der rechten Seite klicken, werden diese Suchkriterien als intelligenter Ordner gespeichert. Intelligente Ordner bekommen wie normale Ordner einen eindeutigen Namen und können an jedem Platz abgelegt werden, den Sie wünschen, aber sie sind etwas Besonderes, da ihr Inhalt stets den Suchkriterien entspricht, unabhängig davon, wie sich das Dateisystem ändert. Tatsächlich sind die Objekte unter SUCHE in der Seitenleiste des Finders nichts anderes als vordefinierte intelligente Ordner für HEUTE, GESTERN, LETZTE WOCHE, ALLE BILDER, ALLE FILME und ALLE DOKUMENTE.

WEITERE INFORMATIONEN ► Sie können hochgradig spezialisierte intelligente Ordner mit detaillierten Suchkriterien erstellen, indem Sie im Einblendmenü des betreffenden Kriteriums jeweils ANDERE auswählen. Als Suchoptionen stehen Audiodatei-Tags, Metadaten von Digitalkameras, Angaben über die Urheberschaft, Kontaktinformationen und andere Metadaten zur Verfügung, die von Spotlight-Plug-Ins erkannt werden.



HINWEIS ► Intelligente Ordner funktionieren nicht an der Befehlszeile.

Sicherheit und Privatsphäre bei Spotlight

Um die gleiche Sicherheit zu bieten wie der Rest des Dateisystems, indiziert Spotlight auch Informationen über den Eigentümer und die Zugriffsrechte jedes Objekts. Auch wenn Spotlight jedes einzelne Objekt in einem Volume indiziert, werden doch die Ergebnisse gefiltert, sodass nur die Objekte angezeigt werden, auf die der Benutzer zugreifen darf, der die Suche durchführt. Es gibt jedoch immer noch ein Sicherheitsproblem, wenn Benutzer lokal angeschlossene Nicht-Systemvolumes durchsuchen, da sie bei solchen Volumes die Eigentümerinformationen ignorieren können. Das heißt, alle Benutzer können lokal angeschlossene Nicht-Systemvolumes durchsuchen, selbst wenn ein anderer Benutzer das Laufwerk angeschlossen hat.

In den Spotlight-Einstellungen kann jeder Benutzer einzelne Kategorien von der Spotlight-Suche ausschließen. Er kann auch verhindern, dass bestimmte Volumes indiziert werden, indem er diese Volumes in die Privatsphärenliste zieht. Allerdings werden standardmäßig alle neuen Volumes automatisch indiziert, sodass ein Benutzer Spotlight manuell konfigurieren muss, um ein Volume zu ignorieren. Die Spotlight-Liste PRIVATSPHÄRE ist eine Einstellung auf Computerebene, die für alle Benutzer-Accounts gleich ist. Allerdings ist sie nicht durch administrativen Zugriff geschützt, sodass jeder

Benutzer sie ändern kann. Dabei ist die Liste PRIVATSPHÄRE von Spotlight aber nicht weniger sicher als der Rest des Dateisystems, da ohnehin jeder Benutzer vollen Zugriff auf lokal verbundene Nicht-Systemvolumes hat, indem er Informationen über den Eigentümer ignoriert.

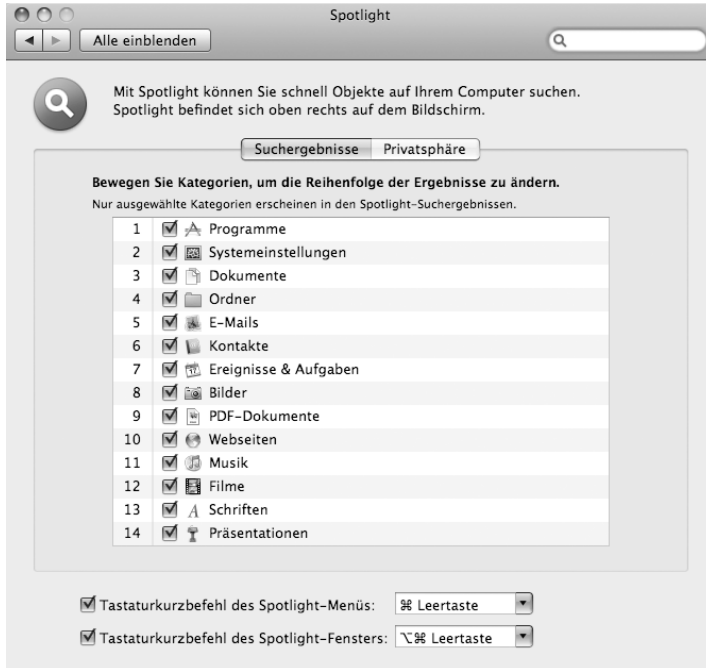
Um Spotlight-Einstellungen zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1 Öffnen Sie die Spotlight-Einstellungen, indem Sie **APPLE > SYSTEMEINSTELLUNGEN** auswählen und auf **SPOTLIGHT** klicken.

Die Spotlight-Einstellungen werden mit dem Titel **SUCHERGEBNISSE** geöffnet. Hier können Sie einzelne Kategorien von den Suchergebnissen ausnehmen.

- 2 Deaktivieren Sie einfach die Markierungsfelder neben den Kategorien, die ignoriert werden sollen.

Sie können die Kategorien auch verschieben, um ihre Reihenfolge in den Suchergebnissen zu ändern. Jeder Benutzer hat seine eigenen Suchereigniseinstellungen.

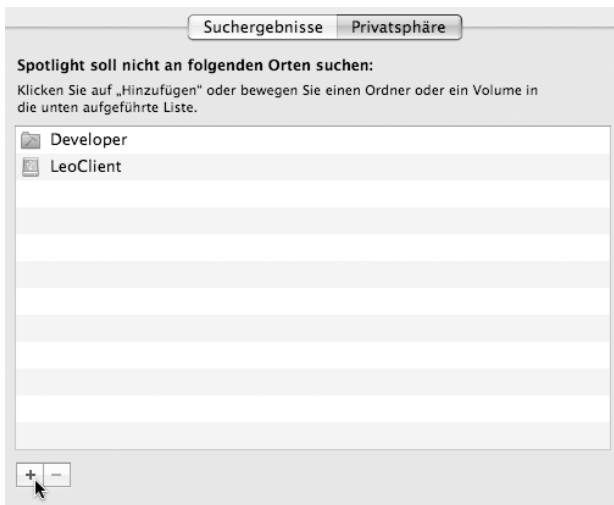


- 3 Um zu verhindern, dass Spotlight bestimmte Objekte indiziert, klicken Sie auf den Titel PRIVATSPHÄRE und dort auf das kleine Plus-Symbol unter der Liste.

Ein Dateibrowserdialog wird geöffnet, in dem Sie jeden beliebigen Ordner und jedes Volume auswählen können.

- 4 Sobald Sie das Objekt gefunden haben, das Spotlight ignorieren soll, klicken Sie auf AUSWÄHLEN.

Sie können ein Objekt von der Liste PRIVATSPHÄRE entfernen, indem Sie es auswählen und auf das Minus-Symbol unter der Liste klicken.



Alle Spotlight-Einstellungen werden unmittelbar angewendet.

Dokumentverknüpfung

Dokumentverknüpfung ist der technische Fachbegriff dafür, dass der Computer fast immer weiß, welches Programm er öffnen muss, wenn Sie auf ein Dokument doppelklicken. Mac OS X führt die Dokumentverknüpfung über einen Hintergrundprozess namens *Launch Services* aus. Wenn Sie im Finder auf ein Dokument doppelklicken, wird Launch Services gebeten, es mit dem passenden Programm zu öffnen. Launch Services erkennt das Dokument aufgrund seines Typs und schaut dann in einer Programmregistrierungs-Datenbank nach, um herauszufinden, mit welchem Programm das Dokument geöffnet werden soll.

Dokumentidentifizierung

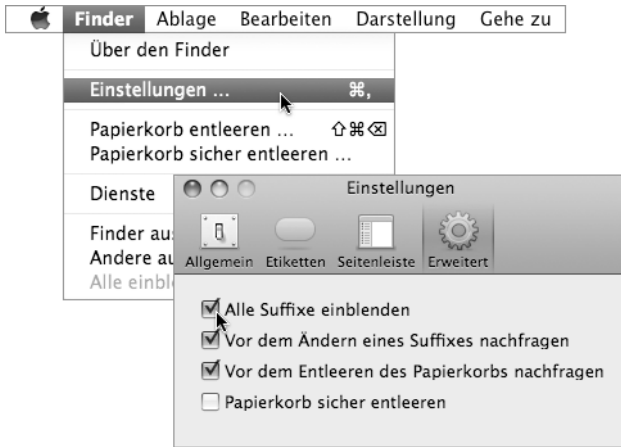
Apple hat mit der Einführung des ersten Macintosh-Betriebssystems bahnbrechende Arbeit für die Dokumentverknüpfung geleistet. Dabei wurde ein Dokumentidentifizierungssystem verwendet, das Dateiattribute aus vier Zeichen für den Dateityp und die Signatur des Erstellers verwendete. Diese Attribute waren für den Benutzer normalerweise unsichtbar. Dies war ein hervorragendes Konzept, das den Dateityp und das standardmäßig damit verbundene Programm vom Namen der Datei trennte.

Die Popularität anderer Betriebssysteme zwang leider zu der unrühmlichen Praxis, eine Dateiendung an das Ende des Dateinamens anzuhängen. Dadurch wurde die Benennung von Dateien komplizierter gemacht, da der Benutzer die zugehörige Dateierweiterung angeben und beachten muss. Wahrscheinlich kennen Sie viele dieser Dateinamenserweiterungen wie *.mp3* für komprimierte Audiodateien, *.jpg* für komprimierte Bilddateien und *.doc* für Microsoft Word-Dokumente. Die Verwendung von Dateinamenserweiterungen wurde zum Standard. Moderne Betriebssysteme wurden mit Notlösungen für dieses armselige Konzept ausgestattet und verbergen ganz einfach die Dateierweiterung vor dem Benutzer.

Aus Gründen der Kompatibilität hat Apple diese neuere Methode der Dateiidentifizierung als Standard für Mac OS X übernommen. Allerdings unterstützt Mac OS X nach wie vor die älteren Dateiattribute für den Dateityp und die Signatur des Erstellers. Beide Arten der Dateiidentifizierung werden von Launch Services verwendet, wenn ein Benutzer ein Dokument zu öffnen versucht.

Um dem Benutzer das Leben möglichst einfach zu machen und ihn daran zu hindern, ein Durcheinander zu erzeugen, versteckt der Finder auch hier standardmäßig alle Dateierweiterungen. Sie können die Sichtbarkeit dieser Erweiterungen in den Finder-Einstellungen ein- und ausschalten. Wählen Sie dazu FINDER > EINSTELLUNGEN aus der Menüleiste, klicken Sie auf ERWEITERT und aktivieren oder deaktivieren Sie das Markierungsfeld ALLE SUFFIXE EINBLENDEN.

HINWEIS ► Wenn Sie festlegen, dass im Finder alle Dateierweiterungen angezeigt werden sollen, überschreiben Sie damit die Attribute der einzelnen Dateien zum Ausblenden dieser Suffixe, die Sie in den Informationsfenstern des Finders festlegen.



Programmregistrierung

Wenn ein Benutzer versucht, ein Dokument zu öffnen, liest Launch Services eine Datenbank mit den Programmen und den Dateitypen, die sie jeweils öffnen können, um das passende Programm zu finden. Nach jedem Neustart und jeder Anmeldung sucht ein Hintergrundprozess automatisch nach neuen Programmen und aktualisiert diese Datenbank. Darüber hinaus erkennen sowohl der Finder als auch das Installationsprogramm neue Programme, sobald sie auf dem System erscheinen, und fügen die unterstützten Dateitypen zu der Datenbank hinzu. Wenn Sie versuchen, ein Dokument zu öffnen, dessen Typ nicht in der Launch Services-Datenbank gespeichert ist, bittet der Computer Sie, ein Programm auszuwählen, das dieses Dokument verarbeiten kann. Das Programmregistrierungssystem ist ziemlich gut darin, die richtigen Anwendungen zu finden, sodass es sehr wahrscheinlich ist, dass Sie nicht über das richtige Programm für ein Dokument verfügen, wenn Sie dazu aufgefordert werden, eins manuell auszuwählen.

Die Launch Services-Datenbanken sind im Ordner */Library/Caches* gespeichert. Es gibt eine eigene Datenbank für jeden Benutzer, der auf dem Computer angelegt wurde. Diese Datenbanken speichern auch jeweils einen Merker für die vom Benutzer als vertrauenswürdig eingestuft Programme. Wenn ein Benutzer ein neues Programm zum ersten Mal öffnet, fragt der Computer ihn, ob er dieser Anwendung vertraut. Klickt der Benutzer auf OK, wird das Vertrauensattribut für dieses Programm gesetzt. Außerdem kann jeder Benutzer seine eigenen Dokumentverknüpfungen festlegen, die die Standardverknüpfungen von Launch Services überschreiben. Diese benutzerdefinierten Dokumentbindungen werden in der Voreinstellungsdatei *LaunchServices.plist* im Ordner *~/Library/Preferences* jedes einzelnen Benutzers gespeichert.



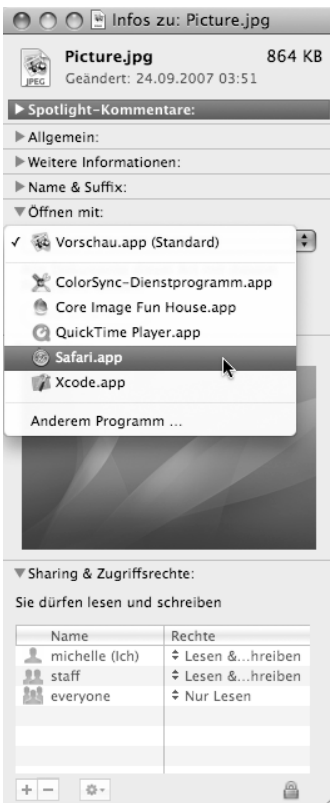
Um eine Dokumentbindung im Finder zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1 Wählen Sie im Finder die Dokumente aus, deren Verknüpfung Sie ändern möchten, und öffnen Sie das Informationsfenster.
- 2 Um das Informationsfenster zu öffnen, führen Sie einen der folgenden Schritte durch (wenn Sie gleichzeitig die **[Alt]**-Taste gedrückt halten, öffnen Sie das erweiterte Informationsfenster des Inspektors).
 - ▶ Wählen Sie in der Menüleiste **ABLAGE > INFORMATIONEN** (bzw. **INFORMATIONEN EINBLENDEN** bei gedrückter **[Alt]**-Taste).
 - ▶ Drücken Sie **[⌘] + [I]**.
 - ▶ Wählen Sie **INFORMATIONEN** aus dem Einblendmenü **AKTION** in der Symbolleiste eines Finder-Fensters.
 - ▶ Wählen Sie **INFORMATIONEN** aus dem Kontextmenü des Finders, das Sie erreichen, indem Sie bei gedrückter **[Ctrl]**-Taste oder mit der rechten Maustaste auf ein Objekt klicken.

- 3 Wenn Sie ein Informationsfenster geöffnet haben, klicken Sie auf das Einblend-Dreieck **ÖFFNEN MIT**, um die standardmäßige Dokumentverknüpfung anzeigen zu lassen.
- 4 Um die Verknüpfung nur für die ausgewählten Dokumente zu ändern, wählen Sie ein anderes Programm aus dem Einblendmenü.
- 5 Um die Verknüpfung für alle Dokumente dieses Typs zu ändern, klicken Sie auf die Schaltfläche **ALLE ÄNDERN**.

HINWEIS ► Wenn Sie nicht auf **ALLE ÄNDERN** klicken, wird die Verknüpfungseinstellung nur für die ausgewählten Dokumente gespeichert. Diese Einstellung bleibt jedoch für diese Dokumente gültig, bis sie erneut geändert wird.

- 6 Alle Änderungen an Dokumentverknüpfungen treten unmittelbar in Kraft.



TIPP Sie können die Dokumentbindung im Finder auch ändern, indem Sie auf die ausgewählten Dokumente rechtsklicken oder bei gedrückter `[Ctrl]`-Taste klicken und **ÖFFNEN MIT** aus dem Kontextmenü wählen. Wenn Sie die `[Alt]`-Taste gedrückt halten, erscheint stattdessen der Menübefehl **IMMER MIT DIESEM PROGRAMM ÖFFNEN**.

Befehle zur Dateiüberprüfung

Es gibt eine Vielzahl grundlegender Befehle, mit denen sich Dateien und Ordner von der Befehlszeile aus finden und untersuchen lassen, z.B. `cat`, `less`, `which`, `file` und `find`. Wie immer können Sie ausführliche Informationen über die einzelnen Befehle herausfinden, indem Sie deren `man`-Seite lesen.

cat. Dies ist die Abkürzung für »concatenate«, also »verketten«. Dieser Befehl liest eine Datei und gibt sie sequenziell an der Standardausgabe aus, meistens also im Fenster `TERMINAL`. Die Syntax lautet `cat` gefolgt von dem Pfad zu dem Objekt, das Sie einsehen möchten. Mit dem Befehl `cat` können Sie auch Textdateien anhängen, indem Sie den Operanden `>>` verwenden. In dem folgenden Beispiel lässt sich Michelle den Inhalt der beiden Textdateien `TextDocOne.txt` und `TextDocTwo.txt` aus ihrem `Schreibtisch`-Ordner mithilfe von `cat` anzeigen. Anschließend verwendet sie `cat` mit dem Operanden `>>`, um die zweite Textdatei an das Ende der ersten anzuhängen:

```
MyMac:~ michelle$ cat Desktop/TextDocOne.txt
Dies ist der Inhalt des ersten Textdokuments.
MyMac:~ michelle$ cat Desktop/TextDocTwo.txt
Dies ist der Inhalt des zweiten Textdokuments.
MyMac:~ michelle$ cat Desktop/TextDocTwo.txt >> Desktop/TextDocOne.txt
MyMac:~ michelle$ cat Desktop/TextDocOne.txt
Dies ist der Inhalt des ersten Textdokuments.
Dies ist der Inhalt des zweiten Textdokuments.
```

less. Eine Anspielung auf den früheren beliebten Befehl `more` zur Textanzeige. Der Befehl `less` eignet sich jedoch weit besser zum Anzeigen langer Textdateien, da Sie sich hierbei interaktiv durch den Text bewegen und darin suchen können. Die Syntax lautet `less` gefolgt von dem Pfad zu dem Objekt, das Sie einsehen möchten. Der Befehl `less` verwendet die gleiche Schnittstelle, die Sie auch zur Anzeige von `man`-Seiten verwenden. Deshalb sind alle Navigationskurzbefehle mit denen des Befehls `man` identisch.

- ▶ Mit den Tasten `[↑]` und `[↓]` scrollen Sie durch den Text.
- ▶ Mit der `[Leertaste]` bewegen Sie sich jeweils um einen Bildschirminhalt nach unten.

- ▶ Wenn Sie `/` und dann einen Suchbegriff eingeben, können Sie den Text durchsuchen.
- ▶ Um den Befehl `less` zu beenden, drücken Sie einfach `Q`.

HINWEIS ▶ Wenn Sie in Mac OS X 10.5 versuchen, den Befehl `more` zu verwenden, wird stattdessen `less` ausgeführt.

which. Mit diesem Befehl finden Sie den Dateipfad eines angegebenen Befehls. Das heißt, er zeigt an, welche Datei Sie letztlich verwenden, wenn Sie den betreffenden Befehl eingeben. Die Syntax lautet `which` gefolgt von den Befehlen, deren Pfad Sie aufspüren möchten. Im folgenden Beispiel verwendet Michelle den Befehl `which`, um den Dateipfad der Befehle `man`, `ls`, `pwd` und `cd` herauszufinden:

```
MyMac:~ michelle$ which man ls pwd cd
/usr/bin/man
/bin/ls
/bin/pwd
/usr/bin/cd
```

file. Dieser Befehl versucht den Typ einer Datei anhand ihres Inhalts herauszufinden. Dies ist ein sehr nützlicher Befehl, um Dateien zu identifizieren, die keine Namensweiterung haben. Die Syntax lautet `file`, gefolgt von dem Pfad zu der Datei, die Sie zu bestimmen versuchen. In dem folgenden Beispiel verwendet Michelle `file`, um den Dateityp der beiden Dokumente *PictureDocument* und *TextDocument* auf ihrem Schreibtisch herauszufinden:

```
MyMac:~ michelle$ ls Desktop/
PictureDocument TextDocument
MyMac:~ michelle$ file Desktop/PictureDocument
Desktop/PictureDocument: TIFF image data, big-endian
MyMac:~ michelle$ file Desktop/TextDocument
Desktop/TextDocument: ASCII English text
```

find. Mit diesem Befehl können Sie Objekte im Dateisystem aufgrund von Suchkriterien finden. Dieser Befehl verwendet nicht den Suchdienst Spotlight, aber Sie können sehr spezifische Suchkriterien angeben und Platzhalter für Dateinamen verwenden (die Platzhalter werden im nächsten Abschnitt erklärt). Die Syntax lautet `find` gefolgt vom Anfangspfad der Suche, einer Option, die die Suchkriterien definiert, und schließlich den Suchkriterien in Anführungszeichen. In dem folgenden Beispiel verwendet Michelle `find`, um alle Bilddateien in ihrem Benutzerordner zu finden. Dazu sucht sie nach Dateien mit dem Suffix *.tiff*.

```
MyMac:~ michelle$ find /Users/michelle/ -name "*.tiff"
/Users/michelle//Desktop/PictureDocument.tiff
/Users/michelle//Pictures/FamilyPict.tiff
/Users/michelle//Pictures/MyPhoto.tiff
```

TIPP Um den Spotlight-Suchdienst von der Befehlszeile aus zu verwenden, verwenden Sie den Befehl `mdfind`. Die Syntax lautet einfach `mdfind` gefolgt von den Suchkriterien.

Platzhalter für Dateinamen verwenden

Eine der leistungsfähigsten Funktionen der Befehlszeile ist die Möglichkeit, Platzhalter für Dateinamen zu verwenden, um Pfadnamen und Suchkriterien zu verwenden. Die drei am häufigsten verwendeten Platzhalter sind:

- ▶ Sternchen (*) – Das Sternchen wird als Platzhalter für jeden beliebigen Zeichenstring verwendet. Die Eingabe `*` stimmt mit allen Dateien überein, `*.tiff` mit allen Dateien, die die Endung `.tiff` haben.
- ▶ Fragezeichen (?) – Das Fragezeichen ist ein Platzhalter für ein einzelnes Zeichen. Die Eingabe `b?ch` stimmt z.B. mit `buch` überein, aber nicht mit `bruch`.
- ▶ Eckige Klammern ([]) – Eckige Klammern werden verwendet, um einen Bereich von Zeichen anzugeben, aus dem das Zeichen an der fraglichen Stelle stammen muss. So finden Sie mit `[Dd]okument` alle Objekte, die *Dokument* oder *dokument* heißen. Die Eingabe `doc[1-9]` stimmt mit allen Dateinamen überein, die mit `doc` beginnen und dahinter eine Zahl zwischen 1 und 9 aufweisen.

Platzhalter lassen sich sehr wirkungsvoll kombinieren. Stellen Sie sich eine Sammlung von fünf Dateien namens *ReadMe.rtf*, *ReadMe.txt*, *read.rtf*, *read.txt* und *It's All About Me.rtf* vor. Hier können Sie z.B. wie folgt Platzhalter einsetzen:

- ▶ `*.rtf` findet *ReadMe.rtf*, *read.rtf* und *It's All About Me.rtf*
- ▶ `????.*` findet *read.rtf* und *read.txt*.
- ▶ `[Rr]*.rtf` findet *ReadMe.rtf* und *read.rtf*
- ▶ `[A-Z]*` findet *ReadMe.rtf*, *ReadMe.txt* und *It's All About Me.rtf*

Archivierung und Backup

Archivierung und Backup sind beides Synonyme dafür, Daten zur Sicherheit an einen anderen Ort zu kopieren. In dieser Lektion und im Zusammenhang mit Mac OS X handelt es sich jedoch um unterschiedliche Vorgänge mit unterschiedlichem Zweck. In Mac OS X ist die Archivierung gewöhnlich ein manueller Vorgang, bei dem Sie komprimierte Kopien der ausgewählten Daten erstellen. Archivierungsformate sind zur Speicherung und Übertragung von Daten effizient, fügen aber eine zusätzliche Komplexität hinzu, die einen Benutzereingriff erfordert. Der mit Mac OS X 10.5 eingeführte Backupdienst Time Machine dagegen ist ein automatisierter Vorgang, durch den Benutzer ganz einfach einen Backupverlauf des gesamten Dateisystems durchsuchen können. Sie können sich vorstellen, dass es zwar nicht gerade platzsparend ist, einen Verlauf Ihres Dateisystems zu unterhalten, aber dafür äußerst nützlich

Daten archivieren

Im Grunde genommen ist die Archivierung der Vorgang, Kopien von wichtigen Informationen an einem anderen Ort oder in einem Format abzulegen, das für die langfristige Lagerung oder die Übertragung über das Netzwerk besser geeignet ist. In den letzten Jahren ist umfangreiche Festplatten-Speicherkapazität deutlich billiger geworden, aber diese Art der Speicherung ist langfristig immer noch weniger zuverlässig als die auf Band oder optischen Medien. Dieser Typ von Archivierungsmedien hat allerdings nicht mit dem umfangreichen Wachstum der Festplatten Schritt gehalten, sodass es nach wie vor wichtig ist, archivierte Daten in einer effizienteren Form abzulegen, indem man sie komprimiert. Unabhängig davon, wie gut Ihre Internetverbindung ist, scheint es darüber hinaus doch nie genügend Bandbreite zu geben, weshalb die Komprimierung von Objekten vor einer Datenübertragung fast immer Zeit spart. Mac OS X enthält zwei Archivierungstechnologien, mit denen Sie mehrere Dateien kombinieren und die Daten in eine effizientere Datei komprimieren können, die sich für die langfristige Speicherung und die Datenübertragung über das Netzwerk besser eignet.

Zunächst einmal können Sie im Finder Zip-Archive aus einer Auswahl von Dateien oder Ordnern erstellen. Das ist eine effiziente Methode, um schnell relativ kleine Datenmengen zu archivieren. Das Zip-Archivformat ist außerdem in großem Umfang kompatibel, da viele Betriebssysteme Software enthalten, mit denen Zip-Archive dekomprimiert werden können. Zip-Archive bieten unter Mac OS X jedoch nicht die Flexibilität von Image-Dateien.



Image-Dateien, die das Festplatten-Dienstprogramm erstellt, werden in Mac OS X häufiger zum Archivieren verwendet, da sie viele Funktionen bieten, die es bei Zip-Archiven nicht gibt. Vor allem können Sie mit Image-Dateien den Inhalt eines gesamten Dateisystems in einer einzigen Datei archivieren, die sich komprimieren und verschlüsseln lässt. Der einzige Nachteil dieser Image-Dateien besteht darin, dass nur Macs auf den Inhalt zugreifen können. Andere Systeme benötigen dazu Software von Drittherstellern.

Zip-Archive verwenden

Um ein Zip-Archiv im Finder zu erweitern, müssen Sie lediglich darauf doppelklicken. Der Finder dekomprimiert die Archivdatei und stellt die resultierenden Dateien und Ordner in denselben Ordner wie das ursprüngliche Zip-Archiv. Dabei wird dieses Archiv nicht gelöscht. Mit dem Finder von Mac OS X können Sie auch schnell ein komprimiertes Zip-Archiv aus einer Anzahl von ausgewählten Objekten erstellen. Auch hierbei werden die ursprünglichen Dokumente nicht gelöscht.

Um im Finder ein Zip-Archiv zu erstellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1 Wählen Sie im Finder die Objekte aus, die Sie archivieren und komprimieren möchten.

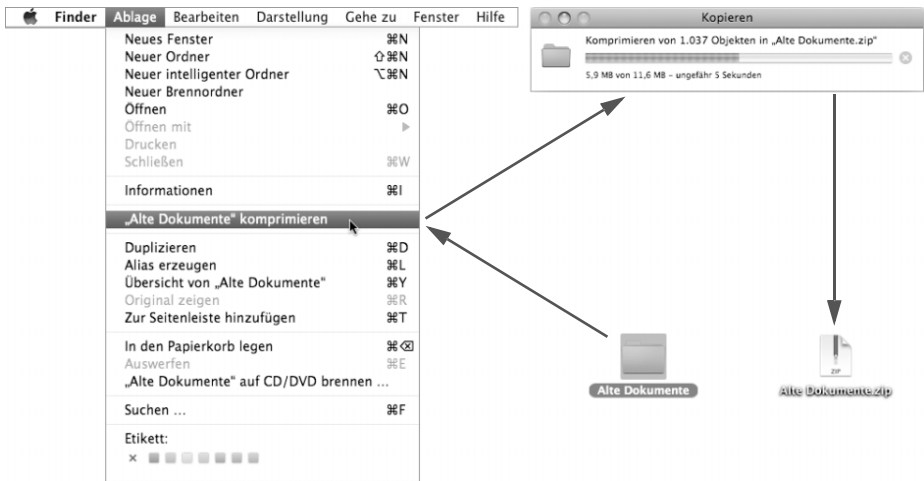
Sie können die -Taste gedrückt halten, um schnell eine zusammenhängende Liste von Objekten auszuwählen, oder die -Taste für nicht zusammenhängende Objekte. Am besten stellen Sie alle Objekte in einen Ordner und komprimieren diesen, anstatt mehrere Objekte auszuwählen.

- 2 Wählen Sie ABLAGE > »OBJEKTE« KOMPRIMIEREN aus der Menüleiste.

Das Wort »Objekte« wird im Menü durch den Namen des einzelnen Objekts oder die Anzahl der Objekte ersetzt, die Sie ausgewählt haben.

Wenn der Archivierungsvorgang mehr als einige wenige Sekunden in Anspruch nimmt, blendet der Finder eine Statusanzeige mit der voraussichtlich erforderlichen Zeit für die Aufgabe ein. Sie können die Archivierung auch abbrechen, indem Sie auf die kleine Schaltfläche X auf der rechten Seite klicken.

- 3 Wenn die Archivierung abgeschlossen ist, haben Sie ein Zip-Archiv namens *Archive.zip* oder *Objekt.zip*, wobei *Objekt* der Name des Objekts ist, das Sie zum Archivieren und Komprimieren ausgewählt haben.



TIPP Sie können Objekte im Finder auch archivieren und komprimieren, indem Sie auf die ausgewählten Dokumente rechtsklicken oder bei gedrückter **[Ctrl]**-Taste klicken und »OBJEKTE« KOMPRIMIEREN aus dem Kontextmenü auswählen.

Nach dem Abschluss der Archivierung ist es immer wieder interessant, in einem Informationsfenster des Finders die Größe der ursprünglichen Objekte mit der des Archivs zu vergleichen. In vielen Fällen können Sie eine Verringerung der Dateigröße um 50% erwarten. Dagegen sind viele Medienformate in ihrer ursprünglichen Form bereits ziemlich gut komprimiert, sodass das Komprimieren dieser Dateitypen nicht viel bringt.



Image-Datei verwenden

Image-Dateien enthalten komplette virtuelle Laufwerke und Volumes. Mac OS X stützt sich bei verschiedenen Kerntechnologien auf Image-Dateien, z.B. Softwareverteilung, System-Imaging, NetBoot und FileVault. Image-Dateien eignen sich auch als persönliche Archivierungsmöglichkeit. Auch wenn auf dem Mac erstellte Image-Dateien standardmäßig nur auf Mac-Computern funktionieren, sind sie doch weit flexibler zu handhaben als Zip-Archive. Image-Dateien bieten erweiterte Komprimierung und Verschlüsselung, aber ihr Hauptvorteil liegt darin, dass sie wie Wechselvolumes verwendet werden können.

Um auf den Inhalt einer Image-Datei zuzugreifen, doppelklicken Sie einfach im Finder darauf. Dadurch wird das Volume innerhalb der Image-Datei aktiviert, als ob Sie gerade ein normales Speichergerät angeschlossen hätten. Selbst wenn sich die Image-Datei auf einem entfernten Dateiserver befindet, können Sie sie aktivieren, als wäre sie ein lokales Laufwerk. Sie können mit dem aktivierten Volume der ImageDatei umgehen wie mit einem Speichergerät, sich durch seine Hierarchie bewegen und Dateien und Ordner nach Bedarf auswählen. Wenn die Image-Datei nicht schreibgeschützt ist, können Sie außerdem Inhalte hinzufügen, indem Sie sie einfach auf das Volume ziehen.



HINWEIS ► Wenn Sie die Arbeit mit einer Image-Datei abgeschlossen haben, deaktivieren Sie sie ordnungsgemäß und werfen Sie sie aus, wie Sie es mit einem Wechselvolume tun würden.

Mit */Programme/Dienstprogramme/Festplatten-Dienstprogramm* können Sie leere Image-Dateien, aber auch solche erstellen, die Kopien von ausgewählten Ordnern oder sogar ganzen Dateisystemen enthalten. Mac OS X unterstützt Image-Dateien bis zu 2 Terabyte. Außerdem gibt es für Image-Dateien u.a. die folgenden Konfigurationsoptionen:

- **Image-Format** – Image-Dateien können schreibgeschützt oder les- und beschreibbar sein. Sie können eine feste Größe aufweisen oder als mitwachsende Datei erweiterbar sein. Mitwachsende Dateien nehmen nur so viel Platz wie nötig ein und werden automatisch vergrößert, wenn Sie Objekte hinzufügen.

- ▶ Komprimierung – Schreibgeschützte Image-Dateien können komprimiert werden, um Platz zu sparen. In einer komprimierten Image-Datei ist der freie Platz vernachlässigbar gering. Bei den meisten anderen Dateien tritt eine Verringerung der Größe um durchschnittlich 50% auf.
- ▶ Verschlüsselung – Jede Image-Datei kann mit einem Kennwort und mit einer starken 128- oder 256-Bit-AES-Verschlüsselung geschützt werden. Eine höhere Bitrate führt zu größerer Sicherheit, aber schlechterer Leistung. Diese Funktion eignet sich für den Schutz von Daten, die auf ansonsten nicht gesicherten Volumes wie Wechsellaufwerken und Netzwerkfreigaben gespeichert sind. Die Verschlüsselung erfolgt stets auf dem lokalen Computer. Selbst wenn die Image-Datei physisch an einem anderen Ort gespeichert ist, z.B. auf einer Netzwerkfreigabe, sind die Daten jedoch immer verschlüsselt, wenn sie über die Verbindung übertragen werden.
- ▶ Dateisystem – Image-Dateien können jedes Partitionierungsschema und jedes Volumeformat verwenden, das von Mac OS X unterstützt wird, auch Formate für optische Medien. Die unterschiedlichen Dateisystemoptionen haben Sie in Lektion 3, »Dateisysteme«, kennen gelernt.

Eine neue Image-Datei erstellen

Um eine automatisch mitwachsende, leere Image-Datei zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Öffnen Sie */Programme/Dienstprogramme/Festplatten-Dienstprogramm* und wählen Sie **ABLAGE > NEU > LEERES IMAGE** aus der Menüleiste.



- 2 Geben Sie einen Namen für die Image-Datei an und wählen Sie aus dem Einblendmenü **ORT** ein Ziel aus. Legen Sie außerdem einen Namen für das Volume innerhalb der Image-Datei fest.

Der Name der Image-Datei und der des Volumes müssen nicht identisch sein, sollten sich aber ähneln, sodass Sie die Beziehung zwischen ihnen erkennen können.



3 Wählen Sie aus dem Einblendmenü eine Volumengröße aus.

Denken Sie daran, dass die Image-Datei nur so viel Platz einnimmt wie die Dateien, die Sie hineinkopieren. Falls die Image-Datei auf einem externen Volume mit beschränkter Größe gesichert werden soll, ist dadurch natürlich die Höchstgröße festgelegt.



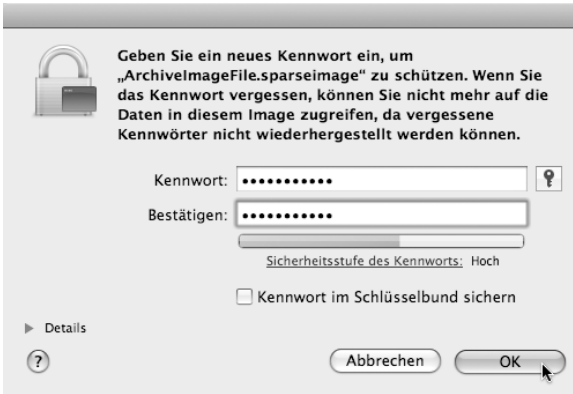
- 4 Sie können aus den Einblendmenüs ein anderes Volumeformat und ein anderes Partitionierungsschema auswählen. In den meisten Fällen sollten Sie aber bei der Standardauswahl MAC OS EXTENDED (JOURNALED) bzw. APPLE-PARTITIONS-TABELLE bleiben.
- 5 Sie können jetzt auch eine Verschlüsselung aus dem Einblendmenü auswählen. Für die meisten Fälle ist 128-Bit-AES sicher genug und bietet auch noch eine gute Leistung.



- 6 Wählen Sie aus dem Einblendmenü IMAGE-FORMAT den Punkt MITWACHSENDES IMAGE aus, um eine Image-Datei mit automatischer Größenanpassung zu erstellen.



- 7 Klicken Sie auf ERSTELLEN, um die Image-Datei anzulegen.
- 8 Wenn Sie sich für die Verschlüsselung entschieden haben, werden Sie dazu aufgefordert, ein sicheres Kennwort für die Image-Datei einzugeben. Klicken Sie anschließend auf OK, um den Vorgang abzuschließen.



Nachdem das System die neue leere Image-Datei erstellt hat, aktiviert es sie automatisch. Wenn Sie im Finder ein Informationsfenster sowohl für die Image-Datei als auch das Volume darin öffnen, können Sie feststellen, dass die Kapazität des Volumes sehr viel größer ist als die Image-Datei. Wenn Sie Dateien in das Volume kopieren, wächst die Image-Datei entsprechend.

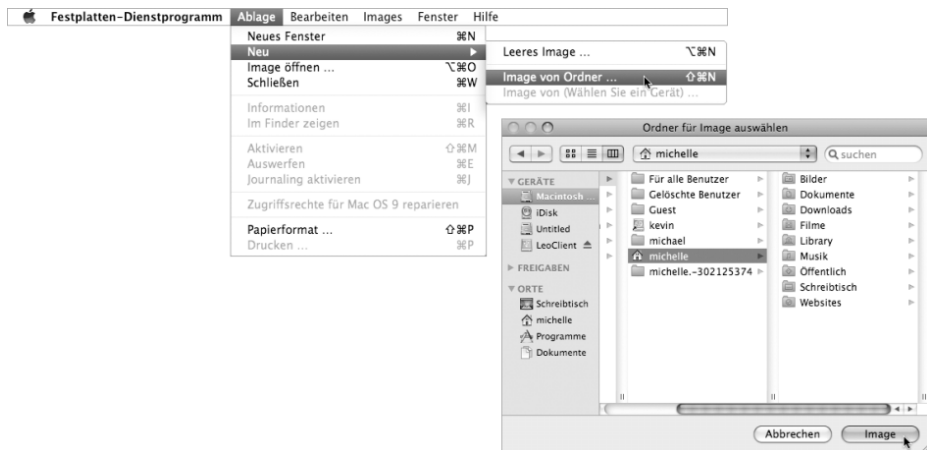


TIPP Sie können das Format einer Image-Datei jederzeit im Festplatten-Dienstprogramm ändern, indem Sie **IMAGES > KONVERTIEREN** aus der Menüleiste auswählen. Dadurch wird ein Dialogfeld geöffnet, in dem Sie das zu ändernde Image auswählen und eine Kopie mit neuen Optionen sichern können.

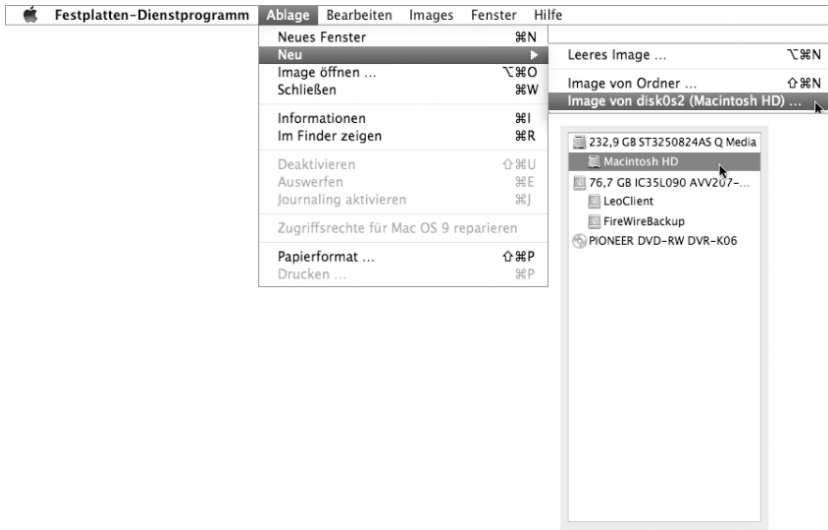
Um eine Image-Datei von ausgewählten Objekten zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Öffnen Sie */Programme/Dienstprogramme/Festplatten-Dienstprogramm*.
- 2 Hier müssen Sie sich entscheiden, ob Sie eine neue Image-Datei aus dem Inhalt eines Ordners oder eines Volumes erstellen lassen möchten.

Um die Image-Datei aus dem Inhalt eines Ordners zu erstellen, wählen Sie **ABLAGE > NEU > IMAGE VON ORDNER** aus der Menüleiste und wählen dann im Datei-browserfenster den Ordner aus, den Sie in die neue Image-Datei kopieren möchten. Nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **IMAGE**, um fortzufahren.

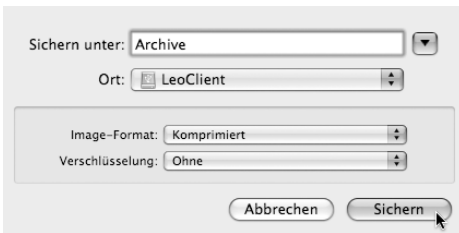


Um die Image-Datei aus dem Inhalt eines Volumes zu erstellen, wählen Sie das Volume aus, das Sie in die neue Image-Datei kopieren möchten, und wählen dann **ABLAGE > NEU > IMAGE VON *Volumename***, wobei *Volumename* der Name des ausgewählten Volumes ist.

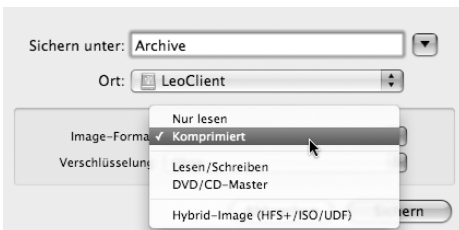


- 3 Geben Sie einen Namen für die Image-Datei ein und wählen Sie aus dem Einblendmenü ORT ein Ziel dafür aus.

Auch in diesem Fall müssen die Namen von Image-Datei und Volume nicht übereinstimmen, aber ähnlich genug sein, um ihre Beziehung erkennen zu lassen.

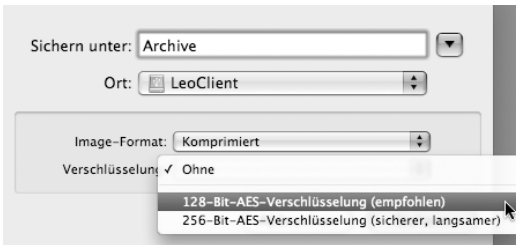


- 4 Wählen Sie aus dem Einblendmenü ein Image-Format aus. Denken Sie daran, dass komprimierte Images auch schreibgeschützt sind.



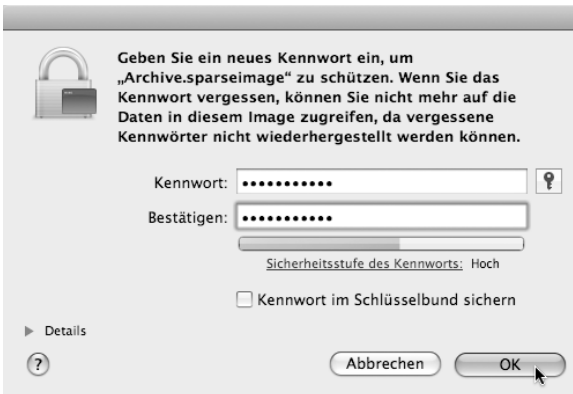
- 5 An dieser Stelle können Sie auch eine Verschlüsselung aus dem Einblendmenü auswählen.

Für die meisten Fälle ist 128-Bit-AES sicher genug und bietet auch noch eine gute Leistung.

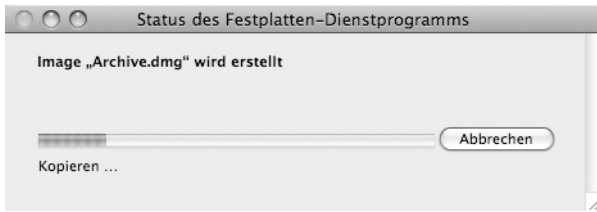


- 6 Klicken Sie auf SICHERN, um die Image-Datei zu erstellen.

Wenn Sie sich für die Verschlüsselung entschieden haben, werden Sie dazu aufgefordert, ein sicheres Kennwort für die Image-Datei einzugeben. Klicken Sie anschließend auf OK, um den Vorgang abzuschließen.



Je nach dem ausgewählten Image-Format und der Menge an Daten, die kopiert werden müssen, kann es Minuten bis Stunden dauern, bis der Kopiervorgang abgeschlossen ist. Das Festplatten-Dienstprogramm öffnet ein kleines Status-Dialogfeld, in dem Sie den Vorgang auch abbrechen können, wenn Sie auf ABBRECHEN klicken.



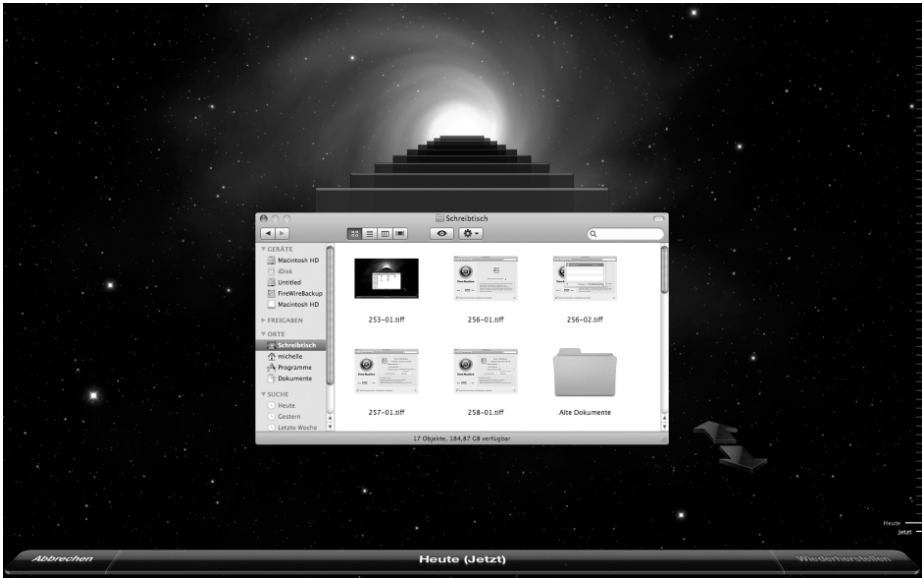
HINWEIS ► Um eine komprimierte Image-Datei zu erstellen, wird beinahe doppelt so viel freier Speicherplatz benötigt, da das System zuerst ein nicht komprimiertes Image erstellt und es anschließend in ein komprimiertes umwandelt.

Backup mit Time Machine

Es gibt verschiedene ausgereifte und relativ einfach zu verwendende Backup-Lösungen für den Mac, sodass Sie sich vielleicht wundern, wieso Apple für Mac OS X 10.5 eine neue Backup-Architektur entworfen hat.

Nachforschungen bei Apple ergaben, dass nur 4% der Mac-Benutzer ihre Daten regelmäßig sichern. Dies ist eine unverantwortlich geringe Zahl, weshalb man sich bei Apple überlegt hat, dass die einzige Möglichkeit, um die Benutzer zu regelmäßigen Backups zu ermuntern, darin besteht, einen neuen Backup-Vorgang einzuführen, der so einfach wie möglich ist und auch noch Spaß macht. Die Lösung von Apple heißt Time Machine.

Time Machine ist nicht nur in das Betriebssystem integriert, sondern weist auch noch zwei Merkmale auf, die es grundlegend von allen anderen Backup-Lösungen unterscheidet. Erstens ist die Konfiguration von Time Machine so einfach, dass sie schon fast automatisch erscheint. Das System bittet Sie förmlich an, Time Machine einzurichten, falls Sie das noch nicht getan haben, und das System lässt sich mit einem einzigen Klick konfigurieren. Das zweite, wichtigere Merkmal besteht darin, dass Time Machine eng in das Betriebssystem integriert ist, sodass die Benutzer nicht einmal das Programm verlassen müssen, in dem sie gerade arbeiten, um Daten wiederherzustellen. Sowohl integrierte Programme als auch solche von Drittanbietern können sich direkt in das Backup-System von Time Machine einklinken. Von einem Programm aus, das Time Machine unterstützt, kann ein Benutzer die optisch eindrucksvolle Oberfläche von Time Machine öffnen und dort rückwärts durch die Zeit reisen, um die Daten der Anwendung einzusehen, wie sie sich in der Vergangenheit dargestellt haben. Falls eine Anwendung Time Machine noch nicht unterstützt, können Sie in der Oberfläche von Time Machine den Finder verwenden, um das gesamte Dateisystem im Zeitverlauf zu durchsuchen.



Das Backup-Archiv von Time Machine

Time Machine kann Backup-Archive auf jedem lokal angeschlossenen Mac OS Extended-Volumen außer dem Startvolumen speichern. Sie können als Zielvolumen für das Backup zwar eine andere Partition auf der Systemfestplatte auswählen, doch das ist eine denkbar schlechte Idee – wenn die Systemfestplatte ausfällt, verlieren Sie auch das Backup. Falls Sie kein geeignetes lokales Volumen für das Backup haben, können Sie auch ein gemeinsam genutztes Netzwerkvolumen verwenden. Time Machine unterstützt Netzwerkvolumen, indem es dort eine Image-Datei erstellt, in der die Backups gespeichert werden. Zurzeit unterstützt Time Machine nur die Speicherung auf AFP-Netzwerkvolumen (Apple Filing Protocol), die unter Mac OS X oder Mac OS X Server betrieben werden.

Time Machine verwendet einen ausgefuchsten Hintergrundprozess, um jede Stunde neue Backups des gesamten Dateisystems zu erstellen. Offensichtlich wendet Time Machine einige Tricks an, um diese Backups so klein wie möglich zu halten, sodass Sie sehr viele Sicherungen im Zeitverlauf unterhalten können. Beim ersten Time Machine-Backup wird fast der gesamte Inhalt Ihres Dateisystems in das angegebene Backup-Volumen kopiert. Zwischen den Backups verfolgt ein Hintergrundprozess ähnlich dem des Spotlight-Suchdienstes automatisch alle Änderungen am Dateisystem nach. Beim nächsten geplanten Backup werden nur die geänderten Objekte in das Backup-Volumen kopiert. Time Machine kombiniert diesen neuen Inhalt mit Hardlinks (die fast keinen

Speicherplatz einnehmen) mit dem vorherigen Inhalt und erzeugt eine simulierte Sicht des gesamten Dateisystems zum betreffenden Zeitpunkt.

HINWEIS ► Verwechseln Sie Time Machine nicht mit der Snapshot-Technologie, die in anderen Betriebssystemen üblich ist. Snapshots erstellen mehrere Instanzen des Dateisystems im Zeitverlauf, stellen Ihnen aber kein Backup zur Verfügung, da sie in Wirklichkeit keine Daten auf ein anderes Speichermedium kopieren. Das heißt, wenn das Laufwerk mit den Dateisystem-Snapshots beschädigt wird, sind die Snapshots ebenso verloren wie die aktuellen Daten.

Time Machine spart auch Platz, indem Dateien ignoriert werden, die nicht gesichert werden müssen, da sie nach einer Wiederherstellung rekonstruiert werden können. Namentlich übergeht Time Machine die Ordner `/tmp`, `~/Library/Caches` und `/Library/Caches`. Softwareentwickler können Time Machine auch anweisen, bestimmte Anwendungsdaten zu ignorieren, die nicht gesichert werden müssen.

Um auf dem Backup-Volume keinen Platz für längst veraltete Daten zu verschwenden, beginnt Time Machine schließlich, einzelne Backups auszusortieren. Die stündlichen Backups werden nur einen Tag lang aufbewahrt, die täglichen eine Woche lang und die wöchentlichen, bis das Backup-Volume voll ist. Wenn dieser Zeitpunkt erreicht ist, beginnt Time Machine, die ältesten Objekte als erste zu löschen. Allerdings bewahrt Time Machine immer mindestens eine Kopie von allen Objekten auf, die sich noch auf Ihrem aktuellen Dateisystem befinden.

HINWEIS ► Steht das Backup-Volume nicht zur Verfügung, wenn die Zeit für ein regelmäßiges Backup gekommen ist, verfolgt Time Machine weiterhin alle Änderungen am Dateisystem nach. Sobald das Backup-Volume wieder bereitsteht, werden sie dort gesichert.

Time Machine konfigurieren

Die Vorgänge hinter den Kulissen, die Time Machine funktionsfähig machen, sind äußerst komplex, doch die Konfiguration könnte nicht einfacher sein. Tatsächlich ist Time Machine standardmäßig aktiviert und wartet nur darauf, dass Sie ein Backup-Ziel angeben. Wenn Sie kein Ziel angegeben haben, sucht das System automatisch das Netzwerk nach einem freigegebenen Volume für Time Machine ab oder wartet darauf, dass Sie ein externes Laufwerk anschließen. Findet das System eines von beiden, werden Sie aufgefordert, es als Backup-Ziel festzulegen. Nachdem Sie bei dieser Methode auf `ALS BACKUP-VOLUME VERWENDEN` geklickt haben, ist Time Machine vollständig konfiguriert. Einfacher geht es nicht.



Sie können Time Machine aber auch manuell konfigurieren:

- 1 Öffnen Sie die Time Machine-Einstellungen, indem Sie **APPLE > SYSTEMEINSTELLUNGEN** wählen und auf das Time Machine-Symbol klicken.
- 2 Aktivieren Sie Time Machine, indem Sie den Schalter in die Position **EIN** schieben. Klicken Sie dann auf **BACKUP-VOLUME AUSWÄHLEN**.



Dadurch wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie ein Backup-Ziel auswählen können. Sobald Sie sich für ein geeignetes Volume entschieden haben, klicken Sie auf **FÜR BACKUP VERWENDEN**.



Jetzt wartet Time Machine zwei Minuten lang, damit Sie weitere Konfigurationsänderungen vornehmen können. Danach beginnt das Programm mit dem ersten Backup.



- 3 Wenn Sie auf **OPTIONEN** klicken, wird ein Dialogfeld eingeblendet, in dem Sie eine Liste von Ordnern oder Volumes erstellen können, die von dem Backup ausgenommen werden.

Sie können Objekte in das Listenfeld ziehen oder auf die kleine Plus-Schaltfläche am unteren Rand klicken, um einen Dateibrowser zu öffnen, in dem Sie einzelne Ordner oder Volumes auswählen können.

- 4 Klicken Sie auf **SICHERN**, wenn Sie alle Änderungen vorgenommen haben.



Jedes Mal, wenn Sie eine Konfigurationsänderung an Time Machine vornehmen, wird der Zwei-Minuten-Timer zurückgesetzt. Wenn Sie fertig sind, warten Sie einfach zwei Minuten, bis das erste Time Machine-Backup durchgeführt wird.

Je nach der Menge an Daten, die gesichert werden müssen, kann es Minuten bis Stunden dauern, bis das erste Backup abgeschlossen ist. Time Machine öffnet ein kleines Status-Dialogfeld, in dem Sie den Vorgang auch abbrechen können, wenn Sie auf die kleine Schaltfläche X rechts neben dem Statusbalken klicken. In den Systemeinstellungen von Time Machine sehen Sie eine ähnliche Statusanzeige.



Nachfolgende Backups erfolgen automatisch im Hintergrund. Wenn Sie erneut in die Time Machine-Einstellungen hineinschauen, werden dort Datum und Uhrzeit des ersten, letzten und nächsten Backups angezeigt.



Daten mit Time Machine wiederherstellen

Die Wiederherstellung von Daten mit Time Machine ist das, was viele wahrscheinlich als das Sahnehäubchen betrachten werden. Grund dafür ist die dynamische Oberfläche, die es Ihnen sozusagen erlaubt, in der Zeit zurückzublicken. Wenn Sie im Dock auf das Time Machine-Symbol klicken, öffnen Sie den Verlaufsbrowser von Time Machine. Zurzeit unterstützen nur wenige Anwendungen die Time Machine-Oberfläche, sodass Sie in den meisten Fällen eine Verlaufsansicht im Finder erhalten. Das Finder-Fenster können Sie ganz normal durchsuchen – mit einer wichtigen Ergänzung: Sie können die Navigationspfeile unten rechts und die Navigations-Zeitleiste auf der rechten Seite verwenden, um Finder-Inhalte anzuzeigen, wie sie sich im Zeitverlauf geändert haben. Um Ihnen bei der Suche im Zeitverlauf zu helfen, bleibt das Spotlight-Suchfeld aktiv. Außerdem können Sie jedes Objekt mit der neuen Quick Look-Funktion des Finders vorab ansehen. Sobald Sie die Objekte gefunden haben, nach denen Sie suchen, klicken Sie einfach auf die Schaltfläche WIEDERHERSTELLEN in der unteren rechten Ecke. Der Finder kehrt dann zur normalen Ansicht zurück, wobei die wiederhergestellten Dateien am ursprünglichen Ort stehen.

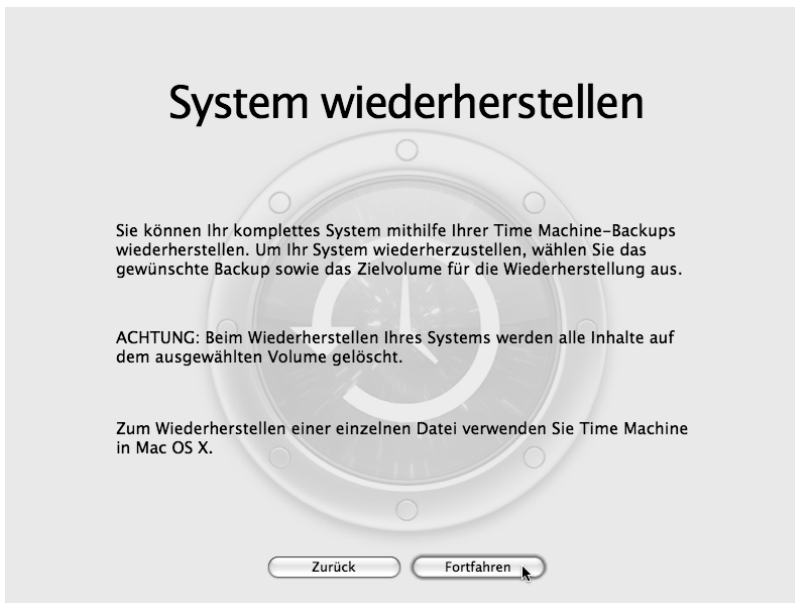


TIPP Klicken Sie bei gedrückter `Ctrl`-Taste (oder mit der rechten Maustaste) auf das Time Machine-Symbol im Dock, um ein Kontextmenü einzublenden. Hier können Sie die Time Machine-Einstellungen ändern, unmittelbar ein Backup starten oder ein anderes Time Machine-Backup durchsuchen.

Sie können auch einen kompletten Benutzerordner oder andere Nicht-Systemdaten aus einem Time Machine-Archiv wiederherstellen, indem Sie den Migrationsassistenten verwenden. Stellen Sie als Erstes sicher, dass das Backup-Volumen auf dem Ziel-Mac zur Verfügung steht. Der Migrationsassistent öffnet sich automatisch im Rahmen der Erstkonfiguration, Sie können ihn aber auf einem bereits laufenden Mac-System über `/Programme/Dienstprogramme/Migrationsassistent` öffnen. Wählen Sie im Migrationsassistenten einfach die Option zur Wiederherstellung von einem Time Machine-Backup. Der Rest des Verfahrens ist mit dem standardmäßigen Migrationsvorgang identisch, der bereits in Lektion 1, »*Installation und Erstkonfiguration*«, behandelt wurde.



Schließlich können Sie auch ein gesamtes Systemvolumen wiederherstellen, wenn Sie von der Mac OS X-Installations-DVD starten. Sobald das Installationsprogramm den Mac gestartet hat, wählen Sie DIENSTPROGRAMME > SYSTEM VON DER DATENSICHERUNG WIEDERHERSTELLEN aus der Menüleiste. Dadurch wird ein Assistent geöffnet, der zunächst lokal und im Netzwerk nach Time Machine-Volumes sucht. Sobald Sie ein Time Machine-Volumen ausgewählt haben, können Sie das gesamte System von einer beliebigen Backup-Instanz auf diesem Volume auf Ihrem neuen Systemlaufwerk wiederherstellen. Der Zugriff auf die Dienstprogramme der Mac OS X-Installations-DVD wird in Lektion 1, »*Installation und Erstkonfiguration*«, behandelt.

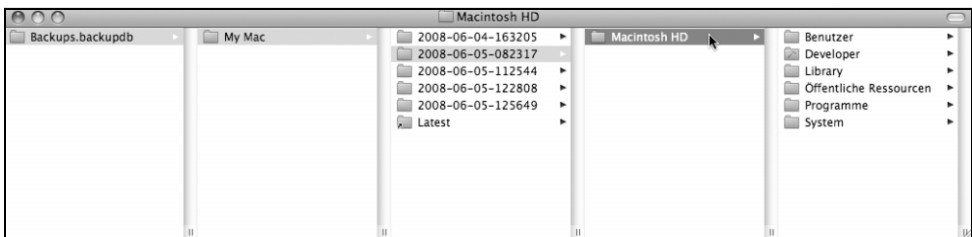


Fehlersuche bei Time Machine

Time Machine ist zwar revolutionär, aber nicht vollkommen. Die Backup-Architektur eignet sich nicht sehr gut für umfangreiche Dateien, die sich oft ändern. So treten beispielsweise viele Datenbankdokumente als einzelne große Dateien im Dateisystem auf. Während das Datenbankprogramm nur einige wenige Bytes an dieser umfangreichen Datei ändern muss, wenn ein Benutzer die Datenbank bearbeitet, muss Time Machine beim nächsten Backup eine Kopie der gesamten Datenbankdatei vornehmen. Dadurch wird das Backup-Volume natürlich schneller voll als in dem Fall, bei dem die Datenbank in vielen kleinen Dateien gespeichert wäre.

Das führt zum nächsten Problem mit Time Machine: dem Ausgehen des Backup-Platzes. Wenn Time Machine das Backup-Volume gefüllt hat, beginnt das Programm, ältere Objekte zu löschen, um Platz für die neueren zu machen. Wie weit Ihr Backup-Verlauf in die Vergangenheit reicht, hängt daher nicht nur von der Größe des Backup-Volumes ab, sondern auch davon, wie oft Sie Ihre Dateien ändern und wie Time Machine diese Änderungen erkennt. Da Sie nicht die Vorgehensweise ändern können, nach der Time Machine ältere Objekte zum Löschen auswählt, kann es sein, dass Objekte, die Sie noch auf dem Backup-Volume vorhanden glauben, bereits gelöscht sind.

Wenn Sie bei der Verwendung einer der Wiederherstellungsoberflächen von Time Machine auf Probleme stoßen, können Sie die Backup-Archive auch immer im Finder durchsuchen. Die Archivierungstechnologie von Time Machine verwendet Dateisystemfunktionen von standardmäßigen Mac OS Extended-Volumen, sodass Sie keine besondere Software brauchen, um die Archivinhalte zu durchsuchen. Time Machine-Archive befinden sich auf der obersten Ebene Ihres Backup-Volumes in einem Ordner namens *Backups.backupdb*. Innerhalb dieses Backup-Datenbankordners sehen Sie Ordner mit den Namen der Computer, die auf dem Volume gesichert werden. Innerhalb der einzelnen Computerordner befinden sich Ordner, die Datum und Uhrzeit des jeweiligen Backups tragen, und innerhalb dieser datierten Ordner schließlich finden Sie Ordner für die einzelnen Volumes, die gesichert sind.



HINWEIS ► Sie sollten den Inhalt eines Time Machine-Backuparchivs nicht direkt ändern, da Sie dadurch die Archivhierarchie beschädigen könnten. Die standardmäßigen Dateisystemrechte erlauben Ihnen keinen Schreibzugriff auf diese Objekte.

Das haben Sie gelernt

- ▶ Das Dateisystem von Mac OS X ist für die einfache Verwendung und Verwaltung entworfen.
- ▶ Die Systemressourcen sind in verschiedenen *Library*-Ordnern für die unterschiedlichen Zugriffsebenen überall im System gespeichert.
- ▶ Die Schriftsammlung ist das Hauptwerkzeug für die Verwaltung von Zeichensätzen.
- ▶ Mac OS X verwendet ausführliche Metadaten, um mit Spotlight weit reichende Suchvorgänge im Dateisystem zu ermöglichen.
- ▶ Time Machine-Backups und andere Archivierungsmöglichkeiten wie Image-Dateien bieten geeignete Maßnahmen, um Ihre Daten vor versehentlicher Beschädigung oder Hardwarefehlern zu schützen.

Literatur

Unter <http://www.apple.com/support/> können Sie nach neuen und aktualisierten Knowledge Base-Artikeln suchen.

Schriftverwaltung

106417, »Mac OS X: Font locations and their purposes«

25251, »Mac OS X: Font file formats«

Spotlight

301533, »Mac OS X 10.4:Where does Spotlight search?«

301562, »Spotlight: How to re-index folders or volumes«

Das Gelernte überprüfen

1. Wie heißen die vier standardmäßigen Ordner der obersten Ebene, die im Finder zu sehen sind?
2. Welche vier Ressourcendomänen gibt es? Welchem Zweck dienen sie jeweils?
3. Nennen Sie sechs gebräuchliche Systemressourcen! Welchen Zweck haben sie jeweils und wo befinden sie sich in der Dateihierarchie?
4. Warum verbirgt der Finder bestimmte Ordner auf der obersten Ebene des Systemvolumens?
5. Was sind Ressourcenzweige und warum werden sie nicht mehr verwendet?
6. Nennen Sie einige der gebräuchlichen zusätzlichen Dateiattribute, die von Mac OS X verwendet werden!
7. Wofür verwendet Mac OS X Pakete und Bundles?
8. Wie nutzt der Spotlight-Suchdienst Metadaten?
9. Welche Privatsphären- und Sicherheitsbedenken bestehen beim Spotlight-Dienst?
10. Wo speichert Spotlight die Metadaten-Indexdatenbanken? Wo befinden sich die Spotlight-Plug-Ins?
11. Woher weiß das System, welches Programm es öffnen muss, wenn der Benutzer auf ein Dokument doppelklickt?
12. Nennen Sie fünf allgemeine UNIX-Befehle zum Suchen und Überprüfen von Dateien! Welche Funktion haben die einzelnen Befehle?
13. Welche drei allgemeinen UNIX-Befehle unterstützen Ressourcenzweige?
14. Was ist der Unterschied zwischen Zip-Archiven und Image-Dateien?
15. Wie unterhält Time Machine einen Backup-Verlauf des Dateisystems?
16. Welche Arten von Daten werden in den Time Machine-Backups ausgelassen?
17. Warum ist Time Machine beim Backup von großen Datenbanken ineffizient?
18. Welche Backup-Ziele unterstützt Time Machine?
19. Aus welchem Grund kann ein zuvor gesichertes Objekt in Time Machine nicht mehr zur Verfügung stehen?

Antworten

1. Die vier sichtbaren Ordner der obersten Ebene im Finder sind: *Programme* mit den Programmen, auf die alle lokalen Benutzer Zugriff haben, *Library* mit den Systemressourcen, auf die alle lokalen Benutzer Zugriff haben, *System* mit den erforderlichen Systemressourcen und schließlich *Benutzer* mit den Benutzerordnern der lokalen Benutzer.
2. Es gibt folgende vier Systemressourcendomänen: »Benutzer« mit den Programmen und Systemressourcen für den jeweiligen Benutzer-Account, »lokal« mit den Programmen und Systemressourcen für alle lokalen Benutzer des Macs, »Netzwerk« (optional) mit den Programmen und Ressourcen, die für jeden Mac mit einer automatisierten Netzwerkfreigabe zur Verfügung stehen, und schließlich »System« mit den Programmen und Systemressourcen, die zur Bereitstellung der grundlegenden Systemfunktionalität erforderlich sind.
3. Es gibt folgende sechs allgemeine Systemressourcen: Erweiterungen – Sie hängen sich selbst an den Systemkernel an, um Treiberunterstützung für Hardware und Peripheriegeräte zu geben. Frameworks – Dies sind gemeinsam genutzte Codebibliotheken, die zusätzliche Softwareressourcen sowohl für Programme als auch für Systemressourcen bieten. Schriften. Einstellungsdateien – Sie enthalten Informationen zur Programm- und Systemkonfiguration. LaunchAgents und LaunchDaemons – Sie werden von `launchd` verwendet, um Dienste bereitzustellen, die automatisch bei Bedarf oder beim Hochfahren des Macintosh starten. Protokolle – Dies sind Textdateien mit Einträgen zu Fehlern oder Fortschritten von nahezu allen Programmen und Systemdiensten.
4. Der Finder verbirgt herkömmliche UNIX-Ressourcen vor dem durchschnittlichen Benutzer, da dieser keinen Zugriff auf solche Objekte benötigt. Wenn Benutzer diese Objekte bearbeiten müssen, können sie über `TERMINAL` darauf zugreifen.
5. Ressourcenzweige werden verwendet, um das System weniger komplex erscheinen zu lassen. Daten- und Ressourcenzweige werden kombiniert und treten im Dateisystem als ein einziges Objekt auf. Da sie nicht direkt mit Nicht-Mac OS-Volumes kompatibel sind, hat ihre Beliebtheit stark nachgelassen.
6. Es gibt folgende allgemeine zusätzliche Dateiattribute: Das Alias-Bit definiert eine Datei als Mac-spezifischen Dateisystemzeiger. Das Bundle-Bit definiert einen Ordner, der im Finder als ein einziges Symbol angezeigt wird. Das Bit zum Ausblenden des Suffix verbirgt die Dateinamenserweiterung eines Objekts im Finder. Das

Schutzbit stellt sicher, dass nur der Eigentümer das Objekt ändern kann. Das Unsichtbarkeitsbit verhindert, dass das Symbol überhaupt im Finder auftaucht. Das *Busy*-Bit zeigt an, dass ein Objekt gerade verwendet wird.

7. Pakete und Bundles werden verwendet, um komplexe Objekte so zu kombinieren, dass sie im Finder wie ein einziges Objekt aussehen. Dadurch können Softwareentwickler Ressourcen zu einem einzigen Objekt zusammenfassen und Benutzer daran hindern, mit den Ressourcen herumzuspielen.
8. Der Spotlight-Suchdienst erstellt Indexdatenbanken von Dateisystem-Metadaten, sodass normalerweise zeitintensive Suchvorgänge augenblicklich durchgeführt werden können.
9. Spotlight indiziert zwar auch Datei- und Ordnerzugriffsrechte, erlaubt aber anderen Benutzern, die Inhalte von lokal angeschlossenen Nicht-Systemvolumes zu durchsuchen, wenn sie die Eigentümer dieser Volumes ignorieren.
10. Die Metadaten-Indexdatenbanken von Spotlight werden auf der obersten Ebene jedes Volumes in einem Ordner namens */.Spotlight-V100* gespeichert. Die Datenbank eines FileVault-Benutzers wird jedoch in dessen verschlüsseltem Benutzerordner abgelegt. Auch das Programm Mail unterhält seine eigene Datenbank in den jeweiligen Benutzerordnern unter *~/Library/Mail/Envelope Index*. Die Spotlight-Plug-Ins können sich innerhalb jedes beliebigen *Library*-Ordners in einem Ordner namens *Spotlight* befinden.
11. Dokumente werden entweder anhand ihrer Dateitypattribute oder ihrer Dateinamenserweiterung erkannt. Launch Services unterhält eine Datenbank über bekannte Programme und die Dateitypen, die sie öffnen können. Wenn Sie im Finder auf ein Dokument doppelklicken, versucht Launch Services das passende Programm zu finden. Sie können die standardmäßige Programmauswahl im Finder überschreiben.
12. Es gibt die folgenden fünf allgemeinen UNIX-Befehle zum Finden und Überprüfen von Dateien: *cat* liest eine Textdatei und gibt sie an der Standardausgabe aus. *less* ist ein anspruchsvollerer Textreader, um innerhalb von Textdateien zu navigieren und sie zu durchsuchen. *which* gibt den Pfad zum Programm an, das beim Aufruf eines Befehls ausgeführt wird. *file* versucht den Typ eines Dokuments durch Analyse seines Inhalts zu bestimmen. *find* kann verwendet werden, um ein Objekt im Dateisystem zu finden. Bei diesem Suchvorgang können Platzhalter verwendet werden.

13. Die drei UNIX-Befehle `cp`, `mv` und `rm` sind aktualisiert worden, um Ressourcen-zweige zu unterstützen.
14. Zip-Archive werden im Finder aus einer Auswahl von Objekten erstellt. Sie sind mit vielen Betriebssystemen kompatibel. Image-Dateien, die mithilfe des Festplatten-Dienstprogramms erstellt werden, bieten Ihnen dagegen die Möglichkeit, sehr flexible Disk-Images anzulegen, die nahezu alles umfassen können.
15. Time Machine beginnt damit, eine vollständige Kopie des Dateisystems anzulegen. Anschließend zeichnet das Programm jegliche Änderungen an dem Dateisystem auf und kopiert dabei nur diese Änderung. Es simuliert ein vollständiges Dateisystem, indem es für nicht veränderte Dateien harte Links verwendet.
16. Time Machine ignoriert stets die Ordner `/tmp`, `~/Library/Caches` und `/Library/Caches` sowie alle Dateien, die von einem Programm oder in den Time Machine-Einstellungen ausgenommen werden.
17. Time Machine ist beim Backup großer Datenbanken ineffizient, da es bei jeder auch noch so kleinen Änderung an der Datenbank die gesamte Datenbankdatei sichert.
18. Time Machine kann Backups auf jedem Mac OS Extended-Volume anlegen, auch auf dem Volume einer Image-Datei, die unter Mac OS X oder Mac OS X Server auf einer AFP-Freigabe gespeichert ist.
19. Ein zuvor gesichertes Objekt steht nicht mehr zur Verfügung, wenn das Backup-Volume voll ist und Time Machine damit begonnen hat, ältere Objekte zu löschen, um Platz für neuere zu machen.