

# TECHTOOL PRO 6



## Benutzerhandbuch



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

©2012 Micromat Incorporated. Alle Rechte vorbehalten

Dieses Handbuch und die dazugehörige Software, die darin beschrieben ist, ist lizenziert und darf nur im Rahmen der Lizenzbedingungen verwendet oder kopiert werden. Die Übertragung des Softwareprogramms auf Datenträger jeder Art zu einem anderen Zweck als dem der Datensicherung ist nicht gestattet. Alle Rechte am Softwareprogramm TechTool Pro 6 und an der Dokumentation liegen bei Micromat Computer Systems, Inc. und Application Systems Heidelberg Software GmbH.

Der rechtmäßige Erwerb des Handbuchs und der Original-DVD erlaubt die Benutzung des Programms analog der Benutzung eines Buchs. Entsprechend der Unmöglichkeit, dass ein Buch gleichzeitig an verschiedenen Orten von verschiedenen Personen gelesen wird, darf das Softwareprogramm TechTool Pro 6 nicht gleichzeitig von verschiedenen Personen an verschiedenen Orten benutzt werden.

Inhaltliche Änderungen des Handbuchs und des Softwareprogramms behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Es wird keine Haftung übernommen für die Richtigkeit des Inhalts des Handbuchs oder für Schäden, die sich aus dem Gebrauch des Softwareprogramms ergeben. Für Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar.

## Warenzeichen

TechTool Pro ist ein eingetragenes Warenzeichen von Micromat Computer Systems, Inc.

Apple und Macintosh sind Warenzeichen von Apple Computer Inc.

# Inhaltsverzeichnis

Installation und Systemanforderungen.....	5	Der Einsatz von TechToo Pro.....	17
Einführung .....	5	TechTool Pro starten.....	17
Systemanforderungen.....	5	Beispiel für eine Diagnose .....	18
TechTool Pro installieren .....	5	Tests .....	19
TechTool Schutz .....	7	Automatische Tests.....	19
Das Brennen einer TechTool Pro-DVD .....	7	Prozessor .....	20
Personalisierung und Registrierung.....	8	Netzwerk.....	20
Technischer Kundendienst.....	9	FireWire.....	21
Über Micromat Inc. ....	9	Manuelles Testen.....	22
TechTool Pro Übersicht.....	10	Computer prüfen .....	22
Funktionsübersicht.....	10	Speichertest .....	24
Die TechTool Pro-Benutzeroberfläche .....	10	Oberflächenprüfung.....	26
TechTool Pro 6-Handbuch .....	12	SMART-Prüfung.....	28
Fehlerbehebung mit TechTool Pro.....	13	Volume-Strukturen .....	30
Präventive Wartung.....	13	Grafikspeicher .....	32
Troubleshooting-Hinweise .....	13	Dateistrukturen .....	33
Fertigen Sie vor einem Reparaturversuch ein Backup an.....	13	Werkzeuge .....	36
Seien Sie vorbereitet.....	14	eDrive.....	36
Beheben Sie einfache Probleme zuerst.....	14	Volume-Neuaufbau .....	39
Vereinfachen/Isolieren .....	14	Dateioptimierung .....	41
Halten Sie Ihre Software auf dem neuesten Stand.....	14	Volume-Optimierung .....	43
Nutzen Sie verfügbare Ressourcen.....	14	Volume klonen .....	45
Dokumentieren Sie Ihr Vorgehen .....	14	Datenwiederherstellung.....	47
Daten von beschädigten Laufwerken retten	15	Volume-Journaling.....	54
Reparieren Sie Laufwerksprobleme .....	15	Zugriffsrechte .....	55
Optimierung.....	16	Lokales Netzwerk .....	56
Komponenten testen.....	16	Video .....	57
		Audio.....	58

TechTool Pro-Reports.....	60	B-Trees.....	74
TechTool-Schutz .....	62	Katalog-Datei .....	75
Volume-Belegung .....	63	Extents-Datei.....	76
Verzeichnis-Backups.....	64	Allocation-Datei .....	77
Papierkorb-Verlauf .....	65	Attributes-Datei .....	77
SMART-Prüfung.....	66	Startup-Datei .....	78
E-Mail-Warnungen .....	66	HFS-Wrapper.....	78
TechTool Pro Menü-Optionen .....	68	Journaling .....	78
TechTool Pro 6.....	68	Glossar .....	80
Modus .....	68		
Hilfe.....	68		
Häufig gestellte Fragen .....	69		
Tipps, Kurzbefehle und versteckte Funktionen .....	70		
Die Mac-Katzen .....	70		
TechTool Pro 6-Tastatur-Befehle .....	70		
Nützliche Apfel-Taste-Befehle .....	70		
Grundlegende Open Firmware-Befehle .....	71		
Macintosh-Dateisystem .....	72		
Volume-Header .....	73		

# Installation und Systemanforderungen

---

## Einführung

Vielen Dank, dass Sie TechTool Pro erworben haben! Wir haben hart daran gearbeitet, TechTool Pro zu einem der besten und einfach zu bedienenden Problemlösungs-Werkzeugen zu machen, die für den Macintosh verfügbar sind. Mit TechTool Pro können Sie folgende Dinge erledigen:

- Schützen Sie Ihren Computer und Ihre Daten.
- Erzeugen Sie eine Notfall-Reparatur-Partition.
- Diagnostizieren und reparieren Sie Probleme Ihrer Laufwerke.
- Optimieren Sie Ihre Laufwerke.
- Klonen Sie ein Volume.
- Stellen Sie Daten von beschädigten Laufwerken wieder her.
- Schauen Sie nach, welche Geräte und Dienste in Ihrem lokalen Netzwerk laufen.
- Testen Sie wichtige Computer-Komponenten und -Untersysteme.
- Führen Sie routinemäßige Wartungen für Ihren Computer durch.
- Ermitteln Sie den Übeltäter, der für den Absturz Ihres Macintoshs verantwortlich ist.
- Testen Sie eine neue Ausstattung.
- Stellen Sie sicher, dass Ihr Computer so schnell wie möglich arbeitet.

TechTool Pro erlaubt Ihnen außerdem, Ihren Computer wie ein Profi zu testen, ohne dass Sie jahrelange Erfahrung oder eine Computer-Ausbildung benötigen. TechTool Pro ermöglicht es Ihnen, die komplizierten Komponenten Ihres Macintoshs mit einem einfachen Mausklick zu überprüfen. Wenn TechTool Pro ein Problem mit Ihrem Computer entdeckt, behebt es dieses entweder oder schlägt Ihnen weitere Schritte vor, durch die Sie das Problem beheben können.

Stellen Sie sich TechTool Pro als Ihren persönlichen Macintosh-Techniker vor – immer bereit zu helfen und nur einen Mausklick entfernt.

## Systemanforderungen

- PowerPC G4-Prozessor oder neuer.
- Ein Macintosh mit Mac OS X 10.5 oder neuer.
- DVD-Laufwerk
- 512 MB RAM oder mehr
- Quartz Extreme-Grafikunterstützung
- Das Starten des Rechners von der TechTool Pro-DVD geht nur auf Rechnern, die Mac OS X 10.5 oder neuer unterstützen.

Beachten Sie bitte, dass sich diese Anforderungen mit künftigen Updates ändern können.

## TechTool Pro installieren

TechTool Pro verwendet ein automatisches Installationsprogramm, das das TechTool Pro-Programm und alle zusätzliche Dateien an die passenden Stellen kopiert.



Hinweis: Wenn Sie vermuten, dass Ihre Festplatte beschädigt ist oder dass der Computer andere Probleme hat, installieren Sie TechTool Pro nicht, bevor die Probleme behoben sind. Wir empfehlen, dass Sie TechTool Pro vor der Installation starten, um zu überprüfen, ob das gewünschte Installations-Laufwerk fehlerfrei ist. Sie können TechTool Pro und den Rechner direkt von der DVD starten, um dies zu

überprüfen. Die Anweisungen, wie man von der DVD startet, sind direkt auf der DVD aufgedruckt. Anweisungen, wie man den Computer-Diagnose-Test ausführt, finden Sie im Abschnitt *Beispiel-Diagnose* unter *Verwendung von TechTool Pro* weiter hinten im Handbuch.


### Installation:

- Legen Sie die TechTool Pro 6-DVD ein.
- Führen Sie einen Doppelklick auf das Symbol *TechTool Pro 6-Installer* durch.



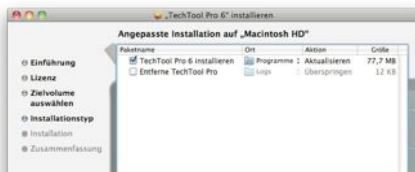
- Geben Sie Ihr Administrator-Passwort ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Lesen Sie den Text im Installations-Bildschirm und folgen Sie den Anweisungen.

TechTool Pro 6 wird in den Ordner *Programme* auf dem Start-Volumen installiert.

 **Hinweis:** Das TechTool Pro-Installationsprogramm enthält eine Option, das Programm zu deinstallieren. Um TechTool Pro zu deinstallieren, klicken Sie im dritten Dialogfenster des Installationsvorgangs auf den Knopf **Anpassen**.



Als nächstes entfernen Sie den Haken bei **TechTool Pro installieren** und setzen einen bei **Entferne TechTool Pro**.



Wenn Sie eine Deinstallation durchführen, werden alle Komponenten von TechTool Pro vom ausgewählten Volume entfernt.

## TechTool Schutz

Wenn Sie das installierte TechTool Pro 6-Programm starten, prüft das Programm, ob der TechTool-Schutz installiert ist. Wenn nicht, erscheint ein Dialog, der Ihnen die Möglichkeit bietet, den TechTool-Schutz zu installieren. Der TechTool-Schutz enthält Funktionen, die automatisch im Hintergrund arbeiten, wie z.B. SMART-Prüfungen, Papierkorb-Verlauf, etc. Diese Funktionen werden über das TechTool-Schutz-Kontrollfeld konfiguriert, das in den Systemeinstellungen installiert wird. Sie können wählen, ob Sie TechTool-Schutz nur für den aktuellen Benutzer oder für alle Benutzer installieren wollen oder die Installation abbrechen wollen, wenn Sie den TechTool-Schutz nicht zu diesem Zeitpunkt installieren wollen.

## Das Brennen einer TechTool Pro-DVD

Wenn Sie eine Download-Version von TechTool Pro erworben haben, müssen Sie folgende Schritte durchführen, um eine startfähige DVD zu erzeugen.

Um eine physikalische, startfähige DVD vom TechTool Pro 6 DVD-Diskimage zu erzeugen, benötigen Sie eine leere DVD-R oder DVD-RW. Die DVD, die Sie erzeugen, enthält ein Mac OS X 10.6.4 für Intel-basierte Macs als Betriebssystem oder Mac OS X 10.5.8 als Betriebssystem, um PowerPC-basierte Macs zu starten, die in der Lage sind, unter Mac OS X 10.5.x zu laufen.

### So erzeugen Sie eine TechTool Pro 6-DVD (Intel):

1. Starten Sie das Festplattendienstprogramm (Sie finden es im Programme-Ordner im Unterordner Dienstprogramme).
2. Führen Sie einen Doppelklick auf das ttp602\_dvd.dmg-Diskimage durch, lassen es überprüfen und auf dem Schreibtisch erscheinen.
3. Wählen Sie im Festplattendienstprogramm ttp602\_dvd.dmg in der Liste der Laufwerke aus.
4. Klicken Sie auf das „Brennen“-Symbol in der linken oberen Ecke des Festplattendienstprogramm-Fensters.
5. Legen Sie eine leere DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Rechners ein und klicken Sie auf Brennen.
6. Sobald der Brennvorgang abgeschlossen ist, sollte Ihr Mac die DVD auswerfen.

### So erzeugen Sie eine TechTool Pro 6-DVD (PowerPC):

1. Führen Sie einen Doppelklick auf die Datei ttp602\_dvd.dmg durch, so dass das TechTool Pro DVD-Image auf Ihrem Schreibtisch aktiviert wird.
2. Kopieren Sie die Datei TechTool Pro 6 DVD (PPC).dmg aus dem Extras-Ordner auf Ihren Schreibtisch.
3. Sobald der Kopiervorgang von TechTool Pro 6 DVD (PPC).dmg abgeschlossen ist, werfen Sie das TechTool Pro 6 DVD-Image aus.
4. Starten Sie das Festplattendienstprogramm (Sie finden es im Programme-Ordner im Unterordner Dienstprogramme).
5. Führen Sie einen Doppelklick auf das TechTool Pro 6 DVD (PPC).dmg-Diskimage durch, lassen es überprüfen und auf dem Schreibtisch erscheinen.
6. Wählen Sie im Festplattendienstprogramm TechTool Pro 6 DVD (PPC).dmg in der Liste der Laufwerke aus.
7. Klicken Sie auf das „Brennen“-Symbol in der linken oberen Ecke des Festplattendienstprogramm-Fensters.
8. Legen Sie eine leere DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Rechners ein und klicken Sie auf Brennen.
9. Sobald der Brennvorgang abgeschlossen ist, sollte Ihr Mac die DVD auswerfen.



Hinweis: Die TechTool Pro-DVD unterstützt keine Macs, mit Mac OS X 10.7 oder neuer ausgeliefert wurden. Bei diesen sollten Sie statt dessen ein eDrive verwenden.

## Was wird installiert?

Wenn Sie TechTool Pro installieren, wird das Programm-Paket auf Ihre Festplatte kopiert. Dieses beinhaltet die Hauptprogramm-Komponenten, bequem erreichbar an einer bestimmten Stelle auf der Festplatte.



Das TechTool Pro-Paket wird in den Programme-Ordner auf Ihrem Start-Volume installiert:

- Programme/TechTool Pro 6

Die Programmeinstellungen werden auf Benutzerbasis in dieser Datei gespeichert:

- Benutzername/Library/Preferences/com.micromat.TechToolPro6.plist

Die TechTool Pro 6-Berichte werden hier gespeichert:

- Benutzername/Library/Application Support/TechTool Pro 6/TechTool Pro 6.reports

Wenn Sie den TechTool-Schutz installiert haben, werden noch folgende Dateien installiert:

- ~/Library/PreferencePanes/TechTool Protection.prefPane

## Personalisierung und Registrierung

Wenn Sie die installierte Version zum ersten Mal starten, bekommen Sie den Personalisierungs-Bildschirm von TechTool Pro zu sehen.

Geben Sie einfach Ihren Namen, die Firma (falls zutreffend) und die Seriennummer in die jeweiligen Felder ein. In Ihrer TechTool Pro-Verpackung finden Sie eine A5-Karte mit einem Tauschcode. Falls Sie eine Download-Version erworben haben, finden Sie den Tauschcode in der E-Mail mit dem Downloadlink. Befolgen Sie die Anweisungen auf dieser Karte oder E-Mail, um den Tauschcode gegen Ihre persönliche TechTool Pro-Seriennummer einzutauschen.



## Technischer Kundendienst

Wenn Sie Probleme beim Installieren oder Verwenden dieser Software haben, helfen wir Ihnen. Sie sollten das Handbuch gelesen haben, bevor Sie sich an den technischen Support von Application Systems Heidelberg wenden. Bitte stellen Sie sicher, dass ihr Computer die minimalen Systemvoraussetzungen erfüllt, die auf der Verpackung angegeben sind.

Unser technischer Kundendienst kann Kunden nicht helfen, bei denen das nicht gewährleistet ist. Damit wir Ihnen besser helfen können, sollten Sie folgende Angaben parat haben:

- Eine kurze Beschreibung des Problems
- Versionsnummer Ihrer TechTool Pro-Software
- Macintosh-Modell und Konfiguration (z.B. Intel iMac 3,06 GHz, 2 GB RAM, 500 GB Festplatte)
- Betriebssystemversion (10.4.10, 10.5.1)

### KONTAKTIEREN SIE UNS ÜBERS INTERNET:

Schicken Sie uns eine E-Mail an [support@application-systems.de](mailto:support@application-systems.de).

### KONTAKTIEREN SIE UNS TELEFONISCH:

Sie können uns auch telefonisch unter 06221/300002 erreichen.

Sie können sich auch auf folgendem Weg an den technischen Kundendienst wenden:

Application Systems Heidelberg

Pleikartsförsterhof 4/1

69124 Heidelberg

Fax: 06221/300389

## Über Micromat Inc.

Micromat Computer Systems Inc. entwickelt seit 1989 Macintosh-Diagnose-Hilfsprogramme. Als erste Firma, die Diagnose-Produkte für den Macintosh anbot, hat Micromat viele neue Technologien entwickelt, um Macintosh-Anwendern zu helfen, ihre Computer wieder zum Leben zu erwecken und diese optimal laufen zu lassen.

# TechTool Pro Übersicht

## Funktionsübersicht

TechTool Pro ist ein funktionsreiches Werkzeug zur Computer-Diagnose und ein Reparatur-Hilfsmittel. Es enthält Routinen, um die Hardware, Software und Peripheriegeräte Ihres Computers zu überprüfen. Wenn TechTool Pro Probleme in Ihrem Computersystem findet, teilt es dies Ihnen mit und macht Ihnen Vorschläge, wie weiter vorzugehen ist. Wenn es sich um Probleme handelt, die eventuell durch Software behoben werden können, bietet Ihnen TechTool Pro die Möglichkeit an, die Reparatur zu versuchen.

TechTool Pro kann eine Vielzahl automatischer Prüfungen durchführen. Diese wurden so angelegt, um Sie vor bevorstehenden Problemen zu warnen und so die Chancen zu erhöhen, Daten erfolgreich wiederherzustellen oder zu reparieren, falls es zu einer Katastrophe kommt. Diese automatischen Funktionen können von Ihnen vollständig konfiguriert werden.

TechTool Pro enthält außerdem eine Vielzahl an Funktionen, die es Ihnen erlauben, effektiver mit Ihrem Computer und den Daten zu arbeiten. Dies beinhaltet Defragmentierung und Optimierung, um die Laufwerksgeschwindigkeit zu verbessern, Datenrettungsroutinen, um Daten von beschädigten Laufwerken wiederherzustellen, und *Daten Schreddern*, um sensible Daten sicher zu löschen. Sie können sogar eine Notfall-Start-Partition auf Ihrem Laufwerk einrichten (ohne das Laufwerk neu initialisieren zu müssen), die TechTool Pro enthält. Sie können dann, wenn eine Katastrophe passiert, von dieser Notfall-Partition starten und TechTool Pro einsetzen, um zu versuchen, die Daten wiederherzustellen oder zu reparieren.

## Die TechTool Pro-Benutzeroberfläche

Auch wenn TechTool Pro ein extrem mächtiges Programm ist, wurde es so entworfen, dass es sehr einfach zu bedienen ist. Wenn Sie das Programm starten, sehen Sie als erstes das TechTool Pro 6-Programmfenster.



Es gibt drei Hauptkategorien im TechTool Pro-Programm selbst: Tests, Werkzeuge, und Reports. Wenn Sie das Programm starten, erscheint das Tests-Fenster. Über die Kategorie-Auswahl in der linken oberen Ecke des Fensters können Sie die Kategorien nach Wunsch ändern.

Am unteren Rand des Programmfensters befindet sich ein Balken für jeden Prozessorkern. Dieser Balken zeigt die Prozessorauslastung eines jeden Kernels in Echtzeit an.



Zusätzlich zu den drei TechTool Pro-Kategorien gibt es das TechTool-Schutz-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen. Dort werden die automatischen Hintergrundroutinen von TechTool Pro konfiguriert.

In der Tests-Kategorie werden die Tests zum Überprüfen der Hardware des Computers, Prüfen auf Volume-Defekte etc. konfiguriert und durchgeführt. In der Werkzeuge-Kategorie können Sie verschiedene eigenständige Funktionen wie Datenwiederherstellung, Datei-/Volume-Defragmentierung, eDrive-Erzeugung etc. durchführen. Das Reports-Fenster zeigt Testergebnisse und andere Rückmeldungen zu den ausgeführten Vorgängen in den Tests- und Werkzeuge-Kategorien an. Die Reportinformationen werden in einem tabellarischen, sortierbaren Format angezeigt.

Das Tests- und Werkzeuge-Fenster ist in drei Hauptbereiche aufgeteilt. Die obere Hälfte des Fensters ist der Hauptbereich. Dort sehen Sie Rückmeldungen zu den momentan laufenden Vorgängen. Mehrere Tests können sich in einer Warteschlange befinden und diese Warteschlange wird im unteren Bereich des Hauptbereiches angezeigt. Tests werden von links nach rechts abgearbeitet. Wenn Sie den Mauszeiger über ein Objekt in der Warteschlange platzieren, erscheint ein kleiner Hinweis mit Details zu diesem bestimmten Test. Werkzeuge können nicht in einer Warteschlange eingereiht werden, da diese nicht unterbrochen werden sollten, wenn sie ihre Funktionen durchführen. Links unterhalb des Hauptbereiches befindet sich die Aufgaben-Auswahlliste.

Wählen Sie den Test oder das Werkzeug aus der Liste aus, das Sie verwenden wollen. Konfigurierbare Optionen für die Funktion erscheinen rechts im Konfigurationsbereich. Sobald die Konfiguration vollständig ist, klicken Sie auf den entsprechenden Knopf im Konfigurations-Fenster, um den Test der Warteschlange hinzuzufügen oder das ausgewählte Werkzeug zu verwenden. Objekte in der Tests-Warteschlange werden automatisch in der ausgewählten Reihenfolge ausgeführt – von links nach rechts. Sie können einen Test aus der Warteschlange entfernen, indem Sie auf den Abbrechen-Knopf rechts eines jeden Test-Symbols in der Warteschlange klicken.



Sie können alle Tests in der Warteschlange abbrechen, einschließlich dem derzeit laufenden Test, indem Sie auf den Stopp-Knopf in der unteren rechten Seite des Hauptbereichs klicken.

Wenn TechTool seine verschiedenen Tests und anderen Funktionen durchführt, merkt es sich, was gemacht und was gefunden wurde. Diese Informationen können im Reports-Fenster von TechTool Pro 6 genauer untersucht werden. Das Reports-Fenster summiert die Ergebnisse aller Tests und wird detailliert im Referenz-Abschnitt in diesem Handbuch behandelt. Wählen Sie die Reports-Kategorie im linken oberen Bereich des Programmfensters aus, um den Report anzuzeigen.



**Hinweis:** Da manche Vorgänge in TechTool Pro Low-Level-Zugang zum Computer benötigen, sind für die Ausführung System-Privilegien erforderlich. Wenn das erforderlich ist, zeigt TechTool Pro einen

Dialog an, in dem Sie nach dem Passwort eines Administrator-Benutzers gefragt werden. Aus Sicherheitsgründen erhält Mac OS X die Systemlevel-Privilegien nur eine bestimmte Dauer aufrecht. Daher kann es sein, dass Sie das Administrator-Kennwort mehr als einmal eingeben müssen, wenn Sie TechTool Pro verwenden. Eine Online-Hilfe erreichen Sie über den Menüpunkt Hilfe/TechTool Pro 6-Hilfe.

## TechTool Pro 6-Handbuch

Das TechTool Pro 6-Handbuch ist für den normalen Macintosh-Anwender geschrieben. Es geht davon aus, dass Sie mit der Bedienung Ihres Computers und Mac OS X in den Grundzügen vertraut sind. Das Handbuch erklärt die vielen Funktionen von TechTool Pro und wie man das Programm effizient einsetzt.

Die ersten fünf Abschnitte des Handbuchs sind eine Einführung. Sie enthalten Installations-Anweisungen, einen Überblick über das Programm und allgemeine Informationen zur Fehlerbehebung. Die folgenden sieben Abschnitte, von *Tests* bis zu *Menü-Optionen* sind der Haupt-Referenzteil des Handbuchs. Diese enthalten detaillierte Erläuterungen zu jeder Programmfunktion. Die nächsten beiden Abschnitte enthalten oft gestellte Fragen, Tipps, Kurzbefehle und versteckte Funktionen. Diese werden gefolgt von einem Überblick über das Dateisystem des Macintoshs. Dieser Abschnitt ist mehr technischer Natur. Er ist interessant, wenn Sie mehr Details über die Arbeitsweise des Macintosh-Dateisystems wissen möchten. Ein besseres Verständnis des Dateisystems führt zu einem besseren Verständnis, welche Arten von Problemen mit den Volume-Strukturen auftauchen können und welche Probleme behoben werden müssen, wenn diese repariert werden. Das Handbuch endet mit einem Glossary, welches die technischen Ausdrücke, die in diesem Handbuch verwendet wurden, erläutert.

Wenn Sie dieses Handbuch durchlesen, werden Sie auf zwei spezielle Symbole stoßen:



Lesen Sie die Hinweise aufmerksam, wenn Sie dieses Symbol sehen. Es zeigt an, dass die folgenden Informationen extrem wichtig sind. Sie sollten den Text lesen und verstehen, bevor Sie fortfahren. Ein falsches Verständnis kann sonst zu einer Fehlbedienung des Programms und zu möglichem Datenverlust führen.



Dieses Symbol zeigt an, dass die folgenden Informationen erklärende oder zusätzliche Informationen bieten. Auch wenn diese Informationen nicht lebenswichtig sind, ist es empfehlenswert, dass Sie diese lesen, um das Programm möglichst effizient nutzen zu können.

# Fehlerbehebung mit TechTool Pro

---

## Präventive Wartung

Eine der wertvollsten Funktionen in TechTool Pro ist die Möglichkeit, Ihnen beim Finden und Reparieren von Problemen mit Ihrem Computer zu helfen, bevor diese überhand nehmen. Um maximalen Schutz zu erreichen, ist es wichtig, dass TechTool Pro auf Ihrem System auch installiert ist. TechTool Pro enthält automatische Funktionen, die Ihre Volumes regelmäßig überprüfen und Sicherheitskopien Ihrer Volume-Verzeichnisse anfertigen. Diese Funktionen sind im TechTool Pro-Schutz-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen konfigurierbar.

Zusätzlich ist es eine gute Idee, TechTool Pro-Tests in regelmäßigen Abständen (z.B. monatlich) laufen zu lassen, um das System eingehender zu testen. Dies stellt sicher, dass Ihr Rechner in bestmöglichem Zustand läuft und minimiert das Risiko für Abstürze und Datenverluste. Durch Verwenden der Funktion **Computer prüfen** von TechTool Pro können Sie einfach und schnell ein umfangreiches Testset laufen lassen, um Ihren Computer auf korrekte Arbeitsweise zu überprüfen.

Es ist äußerst wichtig, dass Sie Sicherheitskopien von wertvollen Daten anlegen. Eine Festplatte wird zu irgendeinem Zeitpunkt den Geist aufgeben. Auch wenn TechTool Pro meistens Ihre Daten wiederherstellen oder die Festplatte wieder zum Leben erwecken kann, wenn dieser Fall eintritt, kann es nichts Unmögliches. Wenn das Laufwerk mechanisch oder elektronisch den Geist aufgegeben hat, kann keine Software dies reparieren. Die Sicherheit, die ein Backup bietet, ist sehr wichtig. Die kurze Zeit, die man zum Anlegen von Backups und zur Überprüfung des Systems aufwendet, spart einem meist viele Stunden für Wiederherstellung und Reparatur.

## Troubleshooting-Hinweise

Computer sind komplexe elektronische Geräte. Aus diesem Grund kann es schwierig sein, bei Fehlern eine Diagnose zu stellen. Deren korrektes Funktionieren hängt davon ab, ob Hard- und Software zuverlässig arbeiten. TechTool Pro wurde entwickelt, um den Prozess der Diagnose und Reparatur bei einem Computerproblem zu vereinfachen. Es kann Ihnen außerdem helfen, kleinere Probleme zu finden und zu beheben, bevor diese sich zu größeren Problemen entwickeln.

Stellen Sie sicher, dass Sie regelmäßig Backups Ihrer Daten anfertigen. Am besten legen Sie dabei ein Archiv an. Das bedeutet, dass Sie nicht nur ein einziges Backup besitzen, sondern dass Sie verschiedene Backups zu verschiedenen Zeitpunkten anlegen. Wenn Sie dann feststellen, dass eine Datei beschädigt ist, und dass diese beschädigte Datei auch so im Backup gesichert wurde, können Sie vielleicht ein älteres Backup finden, in dem die Datei noch unversehrt ist. Es ist äußerst wichtig, Backups aufzubewahren, da ein Laufwerk zu jeder beliebigen Zeit Fehler aufweisen kann. Wenn es sich hierbei um ein elektronisches oder ein mechanisches Problem oder um ein Problem der Volume-Struktur handelt, das so ernst ist, dass es nicht repariert werden kann oder die Daten wiederhergestellt werden können, ist ein intaktes Backup Ihre einzige Rettung. Im Folgenden finden Sie ein paar Tipps, die Sie sobald wie möglich befolgen sollten, falls Probleme mit Ihrem Rechner auftreten.

## Fertigen Sie vor einem Reparaturversuch ein Backup an

Wenn Sie ein Problem feststellen, sollten Sie dafür sorgen, dass Sie ein aktuelles Backup haben. Falls möglich, sollten Sie sofort ein Backup aller wichtigen Daten anfertigen, die Sie nicht bereits an anderer Stelle gesichert haben. Sie müssen vielleicht die Datenrettungsroutinen von TechTool Pro einsetzen, falls Ihr

Volume nicht gemountet werden kann. Machen Sie dies, bevor Sie irgendwelche Reparaturen durchführen. Es könnte sonst später unmöglich sein, Ihre Daten wiederherzustellen, falls sich das Problem während der weiteren Verwendung des Computers kontinuierlich verschlimmert.

## **Seien Sie vorbereitet**

Gewöhnen Sie sich daran, regelmäßig eine Prüfung durchzuführen, so dass Probleme erkannt und behoben werden können, bevor sie zu ernst werden. Sie sollten auch immer Ihre TechTool Pro DVD-ROM greifbar haben. Wir empfehlen Ihnen, ein Notfall-eDrive auf Ihrer Festplatte einzurichten. Somit können Sie den Rechner davon starten und das TechTool Pro von dort laufen lassen, falls es Probleme mit dem normalen Start-Volume gibt. Bewahren Sie aktuelle Backups Ihrer Arbeit auf. Notieren Sie sich Ihre TechTool Pro-Seriennummer, falls Sie den Kundendienst anrufen müssen.

## **Beheben Sie einfache Probleme zuerst**

Verwenden Sie TechTool Pro, um die Zugriffsrechte des Start-Volumes zu reparieren. Melden Sie sich ab und als ein anderer Benutzer wieder an und prüfen Sie, ob die Probleme immer noch auftreten. Es könnte an einer defekten Preferences-Datei des Original-Benutzers liegen. Starten Sie den Rechner im sicheren Modus (halten Sie beim Einschalten die Umschalttaste gedrückt). Das deaktiviert alle Erweiterungen von Drittherstellern, die das Problem beim Starten verursachen könnten. Führen Sie die Funktion **Computer prüfen** von TechTool Pro durch, wenn Sie von der TechTool Pro-DVD den Rechner gestartet haben, um zu schauen, ob da irgendwelche Probleme gemeldet werden. Es könnte sein, dass eines der obigen Dinge Ihnen helfen wird, das Problem zu erkennen oder zu lösen.

## **Vereinfachen/Isolieren**

Eliminieren Sie so viele Variablen wie möglich. Wenn Ihr Problem mit dem internen Laufwerk zusammenzuhängen scheint, schalten Sie Ihren Rechner aus und entfernen Sie alle externen Geräte. Wenn es sich um ein externes Gerät/Volume handelt, schließen Sie nur dieses Laufwerk an den Computer an. Starten Sie den Rechner und das Programm von der TechTool Pro-DVD oder vom eDrive. Dies schließt bei den Tests Probleme mit einem beschädigten System auf Ihrem normalen Start-Volume aus.

## **Halten Sie Ihre Software auf dem neuesten Stand**

Viele Computer-Probleme sind eigentlich Software-Probleme. Die Hersteller der meisten Programme bringen regelmäßig Updates Ihrer Programme heraus, um Inkompatibilitäten und andere Probleme zu beheben, die entdeckt werden. Sorgen Sie dafür, dass Sie aktuelle Versionen Ihrer Software, Treiber, etc. installiert haben. Wenn Sie auf dem Laufenden bleiben, sollten viele Probleme erst gar nicht auftreten. Wenn Sie eine ältere Software aktualisieren, kann dies unter Umständen ein hartnäckiges Problem beheben.

## **Nutzen Sie verfügbare Ressourcen**

Es gibt viele Hilfsquellen, die Sie unterstützen, Ihre Probleme zu lösen. Dies beinhaltet lokale Macintosh-User-Gruppen, spezialisierte Newsgroups im Internet, Websites, Listserver und technischer Kundendienst von Software- und Hardware-Herstellern.

## **Dokumentieren Sie Ihr Vorgehen**

Fertigen Sie beim Versuch, das Problem zu beheben, Notizen davon an, wie Sie vorgehen und davon, was bei diesen Aktionen herauskam. Dies kann später eine wertvolle Referenz sein und sehr hilfreich, wenn Sie mit jemandem vom technischen Support sprechen müssen. Wenn Sie noch genau wissen, was Sie getan haben

und was das Ergebnis davon war (inklusive der Fehlermeldungen), wird das Lösen des Problems vermutlich sehr viel einfacher sein. Außerdem könnten Sie vielleicht, falls Sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder ein Problem haben, darin ein Muster erkennen, mit dem Sie das Problem umgehen können.

## **Daten von beschädigten Laufwerken retten**

Dateien können sehr viel wahrscheinlicher von den Daten-Rettungs-Routinen von TechTool Pro wiederhergestellt werden, wenn Sie die automatische Schutz-Funktion für Ihre Volumes aktiviert haben. Sie können diese Optionen im TechTool Pro-Schutz-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen konfigurieren.

## **Reparieren Sie Laufwerksprobleme**

Ihnen ist inzwischen bestimmt bewusst, wie wichtig das korrekte Funktionieren Ihrer Festplatte für Ihren Computer ist. Sie enthält die Daten, die zum Starten des Rechners nötig sind, die Programme, die Sie verwenden und die Daten, die Sie erzeugt haben. TechTool Pro enthält mächtige Diagnose- und Reparatur-Routinen, um Ihr Laufwerk funktionstüchtig zu halten.

In den meisten Fällen wird in diesem Handbuch bei einem Laufwerk von einem „Volume“ gesprochen. Ein Volume ist einfach eine Speichereinheit, die für den Computer als ein „logisches Gerät“ in Erscheinung tritt. Die Begriffe „Festplatte“ und „Volume“ sind meist austauschbar. Eine Festplatte kann jedoch mehr als ein Volume (mehrere Partitionen) besitzen, ein Volume dagegen kann nicht mehr als eine Festplatte enthalten (wobei dies nicht ganz korrekt ist, einige Formen von RAID-Installationen lassen mehrere Laufwerke als ein einziges Volume erscheinen). CD-ROMs und Floppy-Disks können ebenso als ein oder mehrere Volumes erscheinen.

Wenn Sie sich den Inhalt eines Volumes im Finder anschauen, sehen Sie üblicherweise nicht alles, was sich auf dem Volume befindet. Jedes Volume enthält viele unsichtbare Dateien und Daten. Dies ermöglicht es dem Computer, auf die Daten dieses bestimmten Volumes zuzugreifen. Dinge wie der Datei-Katalog oder das Verzeichnis, der Extents-B-Tree und Host anderer Objekte, legen fest, wie die Daten auf einem bestimmten Gerät gespeichert werden (Erklärungen diese Begriffe finden Sie im Glossary-Abschnitt in diesem Handbuch). Diese Objekte beinhalten die „Volume-Strukturen“ eines Volumes. In den meisten Fällen, wenn ein Laufwerk beschädigt ist und dann von einem Utility wie TechTool Pro repariert wird, wird nicht das physische Laufwerk repariert. Es ist die Software, die die Volume-Strukturen ausmacht. Wenn es mit der Volume-Struktur ein Problem gibt, kann es dazu führen, dass der Computer nicht mehr starten kann oder Sie nicht mehr an Ihre Daten kommen. Wenn es ein Problem mit dem physischen Laufwerk gibt, ein elektrisches oder mechanisches Problem, kann keine Software das Problem beheben. TechTool Pro kann die mechanischen und elektronischen Aspekte eines Laufwerks prüfen und Sie über solche Probleme informieren und es kann Probleme mit den Volume-Strukturen finden und beheben.

Um den Rechner auf Festplatten-Probleme hin zu untersuchen, starten Sie die Oberflächenprüfung, die SMART-Prüfung (wenn möglich) und den Volume-Strukturen-Test. Diese Tests führen einen gründlichen Test der Laufwerks-Hardware durch und sollten jedes Problem innerhalb eines Verzeichnisses auf einem Volume finden. Wenn TechTool Pro Probleme findet, teilt es Ihnen dies mit und erteilt Ratschläge, wie weiter vorzugehen ist. An dieser Stelle sollten Sie anhalten und falls nötig ein Backup aller wichtigen Daten anlegen. Wenn es sich beim dem Problem um ein Volume-Struktur-Problem handelt, können Sie versuchen, es mit dem Werkzeug **Volume-Neuaufbau** von TechTool Pro zu reparieren. Sollte sich herausstellen, dass ein Neuaufbau möglich ist, teilt Ihnen TechTool Pro mit, welche Änderungen es vornehmen würde. Wenn Sie mit den vorgeschlagenen Änderungen einverstanden sind und Ihnen diese vernünftig erscheinen, fahren Sie fort, indem Sie diese akzeptieren.

Nach einer erfolgreichen Reparatur sollte sich das Volume in guter Verfassung befinden. Sollten sich die Volume-Strukturen nicht reparieren lassen, sollten Sie das Volume neu initialisieren und Ihre Daten wiederherstellen.

## **Optimierung**

Um maximale Geschwindigkeit bei einem Festplatten-Volume zu erreichen, sollten Sie dies gelegentlich defragmentieren/optimieren. Das kann besonders dann wichtig sein, wenn Sie mit Multimedia-Daten arbeiten, bei denen maximaler Datendurchsatz wichtig ist. Wenn eine Multimedia-Datei fragmentiert ist, kann es sein, dass diese für eine flüssige Wiedergabe nicht schnell genug vom Laufwerk gelesen werden kann. Das kann zu Bildaussetzern oder Aussetzern bei der Tonausgabe führen.

Optimierung arrangiert die Daten auf dem Volume so neu an, dass sich die Daten einer jeden Datei sequenziell hintereinander in einem zusammenhängenden Bereich auf dem Laufwerk befinden und der gesamte freie Speicherplatz in einen zusammenhängenden Bereich zusammengefasst wird. Die Optimierung ist über den Werkzeuge-Bereich in TechTool Pro erreichbar. Bevor Sie optimieren, sollten Sie die Volume-Strukturen des Volumes überprüfen (und nötigenfalls reparieren). Der Volume-Strukturen-Test befindet sich im Tests-Bereich von TechTool Pro. Nachdem das Volume den Volume-Strukturen-Test bestanden hat, können Sie es gefahrlos optimieren.

## **Komponenten testen**

Damit Ihr Computer fehlerfrei arbeitet, müssen seine Komponenten fehlerfrei arbeiten. TechTool Pro enthält eine Reihe Tests, die viele der Chips und andere wichtige Komponenten Ihres Systems überprüfen und Ihnen mitteilen, falls irgendwelche Probleme gefunden wurden. Sie können ganz einfach den Speicher, Cache, Prozessor, Grafikspeicher und vieles mehr überprüfen. Viele dieser Tests werden ausgeführt, wenn Sie TechTool Pro starten. Andere, wie der Speichertest, können über den Tests-Bereich im Programm ausgeführt werden.



# Der Einsatz von TechToo Pro

---

## TechTool Pro starten

TechTool Pro wird normalerweise in den Programme-Ordner Ihres Start-Volumes installiert. Verschieben Sie das TechTool Pro 6-Programm nicht aus dem Programme-Ordner. Um TechTool Pro zu starten, müssen Sie nur einen Doppelklick auf das TechTool Pro-Programmsymbol in Ihrem Programme-Ordner durchführen.



Das Installationsprogramm fügt außerdem ein TechTool Pro-Symbol dem Dock hinzu. Eine alternative Methode, das Programm zu starten, führt über einen Klick auf das Programmsymbol im Dock.



## Beispiel für eine Diagnose

Nach dem Start von TechTool Pro sehen Sie das TechTool Pro-Programmfenster.



TechTool Pro führt beim Programmstart automatisch eine Prüfung verschiedener Systemkomponenten durch. Die Ergebnisse dieser Tests werden in den Messinstrumenten im Hauptbereich dargestellt.

Um einen gründlicheren Test zusätzlicher Komponenten durchzuführen, einschließlich der Festplatten, wählen Sie **Computer prüfen** aus der Tests-Kategorie und klicken dann auf den Knopf **Computer prüfen** rechts unten. Dieser einfache Mausklick löst eine Reihe von Tests aus, die automatisch ablaufen, einer nach dem anderen. Wenn Probleme gefunden werden, liefert der Report Informationen, wie man weiter vorgehen sollte. Genauere Informationen zu den Tests und zusätzlichen Funktionen von TechTool Pro finden Sie in den folgenden Abschnitten in diesem Handbuch.



## Tests

TechTool Pro besitzt die Möglichkeit, verschiedene Hardware-Komponenten, Laufwerke und andere Aspekte Ihres Computersystems zu überprüfen. Dies beinhaltet Tests, die automatisch beim Programmstart ausgeführt werden und auch Tests, die Sie aus der Tests-Kategorie auswählen, damit sie durchgeführt werden. Diese Testmöglichkeiten werden im Folgenden behandelt.

### Automatische Tests

Wenn Sie TechTool Pro starten, wird eine Gruppe aus fünf Hardwaretests automatisch ausgeführt. Sobald durchgeführt, werden die Testergebnisse im Hauptbereich im oberen Bereich des Fensters dargestellt.



Diese Tests können auch ausgeführt und die Messinstrumente nach Fertigstellung eines manuellen Tests angezeigt werden, indem Sie auf den Aktualisieren-Knopf im unteren rechten Bereich des Hauptbereiches klicken oder indem Sie die Eingabe- oder Enter-Taste drücken. Es folgen die Details der fünf Tests.

### USB

USB steht für Universal Serial Bus. Es ist ein Protokoll mittlerer Geschwindigkeit, um Geräte mit einem Computer zu verbinden. USB kann mit 1,5 oder 12 Mbps arbeiten. Der neue USB-2.0-Standard besitzt eine Rohdatenrate von 480 Mbps und der neueste USB-3.0-Standard eine von 5 Gbps.

USB ist in allen neueren Macintosh-Modellen vorhanden. Zusätzlich können USB-Ports durch PCI-Karten oder als USB-Hubs zu den vorhandenen hinzugefügt werden. Typische USB-Geräte sind Tastaturen, Mäuse, Joysticks, GamePads und andere günstige Geräte mit geringer Bandbreite. Im Gegensatz zu FireWire steuert USB die Peripherie-Geräte über eine Master/Slave-Verbindung.

USB bietet mehrere Vorteile, wie z.B. geringe Kosten, Erweiterbarkeit, Auto-Konfiguration, Hot-Plugging und hervorragende Geschwindigkeit. Es liefert außerdem Strom über den Bus und ermöglicht so den Anschluss vieler Peripherie-Geräte ohne dass diese ein eigenes Netzteil benötigen.

TechTool Pro kann den USB-Bus in Ihrem Computer überprüfen, um sicherzustellen, dass er korrekt funktioniert. Wenn der Test erfolgreich durchlaufen wurde, wird die Geschwindigkeit des USB-Anschlusses im USB-Messinstrument angezeigt. Wenn der Test fehlschlägt oder kein USB-Anschluss erkannt wurde, wird dies im Messinstrument angezeigt. Beachten Sie, dass das Programm die USB-Ports an sich nicht prüfen kann, dies würde spezielle zusätzliche Hardware erfordern.

## **Cache**

Cache-RAM ist schneller Speicher, der Daten für Prozessor-Operationen speichert. Dieser Cache beschleunigt die Arbeitsgeschwindigkeit durch das Speichern regelmäßig verwendeter Anweisungen. Da der Cache in die CPU selbst eingebaut ist, kann auf ihn mit größerer Geschwindigkeit zugegriffen werden als auf den Speicher, der über den Standard-Systembus angeschlossen ist. Ein guter Vergleich ist der mit einem Schwarzen Brett, an dem sich PostIt-Zettel mit oft benutzten Telefonnummern befinden. Die Nummern auf dem Brett sind schnell greifbar. Sie müssen sie nicht erst jedes Mal, wenn Sie sie benötigen, im Telefonbuch (analog zum Hauptspeicher) nachschlagen.

TechTool prüft das Vorhandensein von Cache und testet diesen, falls er gefunden wurde und zeigt dessen Geschwindigkeit im Cache-Messinstrument an. Wenn die Cache-Tests fehlschlagen oder wenn kein Cache gefunden werden konnte, wird dies im Messinstrument angezeigt.

## **Prozessor**

Jeder Computer enthält einen oder mehrere Prozessor(en) (CPUs). Diese sind gewissermaßen das „Großhirn“ Ihres Computers. Wenn mehrere Prozessoren vorhanden sind, können sich diese auf einzelnen Chips (wie bei einem Dual-Prozessor G5), als mehrere Kerne auf einem Chip (wie beim Intel Core 2 Duo iMac) oder beides zusammen befinden (wie im Dual Quad Core Mac Pro). Die CPU ist die Hauptkomponente, die die Gesamtgeschwindigkeit des Rechners vorgibt. Eine langsamere CPU mit einem effizienteren Befehlssatz kann schneller sein als eine schnellere CPU mit einem weniger effizienten Befehlssatz.

Auch wenn die CPU die Hauptkomponente in einem Computer ist, ist ihre Funktion sehr einfach zu verstehen. Sie nimmt Daten von anderen Komponenten entgegen, verschiebt diese, führt damit einfache logische oder arithmetische Operationen durch und gibt das Ergebnis aus. Die besondere Leistung dabei liegt in der Masse der Daten, die sie in kürzester Zeit verarbeiten kann. Ihre CPU führt Millionen von Anweisungen innerhalb einer Sekunde aus. Auch wenn jede einzelne Anweisung sehr einfach ist, führt die Tatsache, dass so viele Berechnungen so schnell durchgeführt werden können dazu, dass extrem komplexe Arbeitsschritte in angemessener Zeit ausgeführt werden können.

TechTool Pro überprüft die Arbeitsweise Ihrer CPU-Chips sowohl auf maschinennaher Ebene als auch über komplexe systemnahe Daten-Operationen. Wenn die Prozessortests abgeschlossen sind, wird die Prozessorgeschwindigkeit im Prozessor-Messinstrument angezeigt.

## **Netzwerk**

Alle Rechner, auf denen Mac OS X läuft, besitzen Ethernet-Netzwerk-Fähigkeit. Damit Sie hiermit drucken können, mit anderen Rechnern im lokalen Netzwerk kommunizieren und sich mit Internet-Diensten verbinden können, muss dieser Dienst korrekt eingerichtet sein und die Netzwerk-Komponenten müssen fehlerfrei funktionieren.

Ethernet ist die am häufigsten installierte lokale Netzwerk-Technologie (LAN). Ethernet wurde ursprünglich von Xerox entwickelt und dann im IEEE 802.3-Standard festgelegt. Ein Ethernet-LAN kann durch eine Vielzahl von Kabeln eingerichtet werden, es kann aber auch drahtlos sein.

Die gebräuchlichsten Ethernet-Systeme verwenden 10Base-T-Verkabelung und bieten Übertragungsraten von bis zu 10 Mbps. Fast Ethernet oder 100Base-T bietet Geschwindigkeiten von bis zu 100 Mbps, Gigabit Ethernet unterstützt bis zu 1000 Mbps und 10-Gigabit Ethernet geht bis zu 10 Milliarden Bits pro Sekunde. AirPort ist Apples Name für den IEEE 802.11-Drahtlos-Netzwerk-Standard. Die ursprüngliche AirPort-Implementierung, die im Jahre 1999 veröffentlicht wurde, basiert auf der IEEE-Spezifikation 802.11b. Hiermit werden Daten mit einer Maximalgeschwindigkeit von von 11 Mbps bis zu einer Strecke von 30 m übertragen. Das neuere AirPort Extreme wurde 2003 veröffentlicht und basiert auf der 802.11g-Spezifikation. Es bietet eine maximale Geschwindigkeit von 54 Mbps und eine Reichweite von bis zu 15 m bei voller Geschwindigkeit. Die neuesten AirPort-Geräte basieren auf dem 802.11n-Protokoll, das die Geschwindigkeit noch weiter auf ein Maximum von 600 Mbps beschleunigt. Beide, AirPort und AirPort Extreme übertragen die Daten auf einem von elf Kanälen im 2,4 GHz-Band.

Der Netzwerk-Test führt folgende Funktionen mit der eingebauten Netzwerkschnittstelle aus:

- **Netzwerk-Test 1** – Dieser Test prüft auf die Verfügbarkeit der Netzwerkdienste im System.
- **Netzwerk-Test 2** – Dieser Test prüft, ob ein Netzwerk-Host-Name über die aktuelle Netzwerk-Konfiguration erreichbar ist.



Hinweis: Es ist nötig, dass Sie mindestens ein anderes Netzwerkgerät angeschlossen haben (Drucker, Router oder einen anderen Computer), um diese Tests nutzen zu können, da an ein anderes Gerät eine Anfrage gestellt werden muss, um herauszufinden, ob die Kommunikation funktioniert.

Wenn die Tests abgeschlossen wurden, wird die Geschwindigkeit der Netzwerk-Schnittstelle im Netzwerk-Messinstrument angezeigt. Gibt es mehrere Netzwerk-Schnittstellen, wird die schnellste angezeigt. Wenn der Test fehlschlägt oder keine Netzwerkschnittstelle gefunden werden konnte, wird dies ebenfalls angezeigt.

TechTool Pro kann die Netzwerk-Hardware selbst nicht testen. Dies benötigt spezielle Ausrüstung. Wenn das Problem an fehlerhafter Hardware zu liegen scheint, sollten Sie sich mit einem qualifizierten Techniker in Verbindung setzen.

## FireWire

FireWire ist eine plattformübergreifende Implementierung des seriellen Hochgeschwindigkeits-Datenbus, der als IEEE 1394-Standard definiert ist. FireWire wurde von Apple Computer erdacht und dann innerhalb der IEEE 1394-Arbeitsgruppe entwickelt. Hiermit kann man große Datenmengen zwischen Computern und Peripherie-Geräten kopieren. Es bietet einfache Verkabelung, Hotswapping und Übertragungsraten von bis zu 400 Mbps. Die neuere IEEE 1394b-Spezifikation, von Apple FireWire 800 genannt, bietet Datenraten von bis zu 800 Mbps.

FireWire ist in den meisten neueren Macintosh-Modellen eingebaut. Die meisten dieser Rechner besitzen FireWire-Ports die mit bis zu 800 Mbps arbeiten, wogegen ältere Modelle eher 400 Mbps-Schnittstellen besitzen. Außerdem können FireWire-Ports über PCI-Karten oder FireWire-Hubs zu den vorhandenen Schnittstellen hinzugefügt werden.

Die hohe Datentransferringeschwindigkeit von FireWire eignet sich sehr gut für Multimedia-Peripherie, wie z.B. Digitalvideokameras oder andere Hochgeschwindigkeitsgeräte wie aktuelle Festplatten oder Drucker.

TechTool Pro kann den FireWire-Bus in Ihrem Computer auf Funktionsfähigkeit überprüfen. Beachten Sie bitte, dass das Programm die FireWire-Ports nicht an sich überprüfen kann, ob darüber Daten korrekt gesendet und empfangen werden. Dies würde spezielle Loopback-Hardware voraussetzen, die normalerweise

nicht verfügbar ist.

Wenn die Tests abgeschlossen sind, wird die Geschwindigkeit der FireWire-Schnittstelle im FireWire-Messinstrument angezeigt. Wenn der Test fehlschlägt oder wenn keine FireWire-Schnittstelle gefunden wurde, wird dies im Messinstrument angezeigt.

## Manuelles Testen

Um einen der manuellen Tests von TechTool Pro durchzuführen, klicken Sie, falls nötig, auf den **Tests**-Eintrag oben im TechTool Pro-Fenster, um die Testauswahl anzuzeigen. Wählen Sie einen Test aus der Testauswahl aus und konfigurieren Sie den Test im rechten Bereich des Fensters nach Ihren Wünschen. Klicken Sie dann auf den Starten-Knopf im Konfigurations-Bereich, um den Test an die Test-Warteschlange anzufügen.



Ein individueller Test kann während des Betriebs gestoppt werden, indem man den Stopp-Knopf rechts vom Testsymbol in der Warteschlange anklickt.

Alle Tests in der Warteschlange können durch einen Klick auf den großen Stopp-Knopf im unteren rechten Bereich des Hauptbereiches gestoppt werden. Während die Tests laufen, werden Fortschrittsinformationen im Hauptbereich angezeigt. Nach Ende eines Test oder einer Gruppe von Tests werden die Ergebnisse im linken Bereich des Hauptbereichs unter **Jobs vom letzten Start** angezeigt. Wenn Sie einen Test aus dieser Liste auswählen, werden detaillierte Testergebnisse im rechten Bereich des Fensters angezeigt. Alle Testergebnisse werden außerdem im TechTool Pro-Report gespeichert. Der Report kann angezeigt werden, indem man die **Reports**-Kategorie auswählt. Details zu den einzelnen Test folgen.



## Computer prüfen

Zusätzlich zu den Hardwaretests, die automatisch beim Programmstart durchgeführt werden, können Sie die Funktion **Computer prüfen** verwenden, um auf einfache Weise eine Gruppe intensiverer Tests zu starten, um andere Komponenten Ihres Rechners zu testen, inklusive Festplatten- und Volume-Tests. Sie sollten die Funktion **Computer prüfen** ein- bis zweimal im Monat als Teil einer präventiven Wartung Ihres Computers durchführen. Auch wenn gerade keine Probleme mit Ihrem Rechner erkennbar sind, kann es sein, dass sich diese im Hintergrund anbahnen. Es wäre daher am besten, wenn man solche Probleme bei erster Gelegenheit entdeckt und behebt, bevor sie zu ernst werden und Sie Daten verlieren oder die Fehler nicht mehr korrigierbar sind. Alles was für eine umfassende Testreihe mit TechTool Pro erforderlich ist, ist ein einziger Mausklick.

Wählen Sie aus der **Tests**-Kategorie **Computer prüfen** aus, um den Bildschirm für die Konfiguration von **Computer prüfen** aufzurufen.



Der Konfigurationsbildschirm zeigt ein Bild Ihres Computers mit Computermodell, Baudatum und -ort darunter an (diese Information ist evtl. nicht korrekt, wenn das Logicboard ersetzt wurde). Ein Symbol für jede angeschlossene Festplatte erscheint rechts vom Bild des Computers. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über eines der Symbole, um weitere Informationen zu Laufwerkskennung, Verbindungsart und Volumes auf dem Laufwerk in einem Tooltip-Fenster angezeigt zu bekommen.

Klicken Sie auf den Knopf **Computer prüfen**, um alle Tests auf dem Computer und alle verfügbaren Volumes/Laufwerke durchzuführen. Rückmeldungen zu den Tests werden im Hauptbereich angezeigt. Dort werden auch Fortschritt und Ergebnisse aufgelistet.

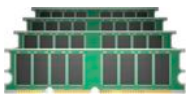


Am Ende der Tests werden alle Ergebnisse im Report gespeichert. Alle gescheiterten Tests werden dort aufgelistet, zusammen mit Ratschlägen, was zu tun ist.

Folgende Tests werden von **Computer prüfen** durchgeführt:

- **Speichertest** – testet das verfügbare RAM des Computers.
- **Oberflächenprüfung** – testet angeschlossene, verfügbare Festplatten auf physikalisch defekte Blöcke.
- **SMART-Prüfung** – prüft die SMART-Parameter der eingebauten Festplatte.
- **Volume-Strukturen** – prüft alle angeschlossenen, verfügbaren Macintosh-formatierten Volumes auf Verzeichnisdefekte. Beachten Sie, dass dieser Test nicht auf dem aktuellen Start-Volume durchgeführt werden kann, da das Volume für den Test unmounted werden muss. Starten Sie den Computer und lassen Sie den Test von einem anderen Ort laufen (z.B. eDrive oder TechTool Pro-DVD), um das normale Start-Volume zu testen.
- **Grafikspeicher** – Prüft das Video-RAM.
- **Dateistrukturen** – prüft auf spezifische Dateityp-Fehler.

Weitere Details zu den Tests finden Sie in den Beschreibungen zu den jeweiligen Test weiter hinten im Handbuch.



## Speichertest

Random Access Memory (RAM) ist eine der wichtigsten Komponenten in Ihrem Computer. Da fast jede Operation, die in einem Computer durchgeführt wird, das RAM passieren muss, ist es äußerst wichtig, dass dieses korrekt funktioniert. Es ist außerdem eines der Komponenten, die am anfälligsten für Defekte und Fehlverhalten ist. Das liegt daran, dass RAM-Erweiterungen recht üblich sind und daher wird mit RAM viel häufiger hantiert als mit anderen Komponenten. RAM ist sehr anfällig für Schäden durch statische Elektrizität und das Hantieren damit kann zu so einem Problem führen. Es ist außerdem wie jeder andere Chip anfällig für Überhitzung und thermische Fluktuationen.

Die meisten Fehlfunktionen Ihres Rechners sind sehr viel offensichtlicher als ein RAM-Fehler. Wenn z.B. Ihre Festplatte anfängt, Fehler zu produzieren, werden Sie vermutlich Fehlermeldungen von Schreib- oder Lese- Fehlern zu Gesicht bekommen, wie z.B. „Kann Datei nicht schreiben, da ein Festplattenfehler aufgetreten ist“. RAM-Fehler sind jedoch leider weniger offensichtlich, da Software zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Bereiche im RAM verwendet. RAM-Probleme treten meist als unerklärliche und inkonsistente Abstürze zu Tage. Es gibt keine klare Fehlermeldung, die auf einen RAM-Fehler hindeutet.

RAM ist sehr anfällig für Defekte. Elektrostatik, Hitze und sogar normale Luftfeuchtigkeit können das RAM in Ihrem Rechner beschädigen. Es ist auch durchaus möglich, dass defektes RAM Ihren Rechner am Starten hindert. Meistens sind die Symptome von defektem RAM allerdings viel subtiler. Normalerweise wirkt es sich in einem unerwarteten Einfrieren des Systems aus, das nur schwer nachzuvollziehen ist. Konventionelle Troubleshooting-Techniken können dieses Problem nicht isolieren. Tatsächlich ist es so, dass Standard-Techniken sich als noch frustrierender herausstellen, da das Problem nur sporadisch auftritt, was dazu führt, dass Sie zu der Meinung kommen, Sie hätten es behoben, nur um dann später festzustellen, dass es immer noch besteht.

Im Gegensatz zu physikalischen Speicherdefekten auf der Festplatte, die von Software ausgeblendet werden können, so dass diese Bereiche nicht mehr verwendet werden, können fehlerhafte RAM-Bits nicht ausgeblendet werden. Auch wenn ein ausgebildeter Techniker mit dem geeigneten Equipment und Ersatzteilen ein RAM-Modul reparieren könnte, wäre die Kosten dafür weit höher als für ein neues RAM-Modul.

TechTool Pro ist einer der besten Mac OS X-basierten Software-RAM-Tester. Eine Vielzahl von Speichertests prüfen den Speicher Ihres Macs gründlich. TechTool Pro verwendet spezielle Schreib-/Lese-Testmuster, um das RAM auf eine Art zu testen, dass bestimmte RAM-Fehler am ehesten gefunden werden können.

Folgende Tests führt TechTool Pro dabei durch:

- **Adressfehler** – Im ersten Durchgang schreibt dieser Test die Adresse jeder Speicherzelle in die Zelle selbst. Im zweiten Durchgang wird die Adresse ausgelesen und überprüft, um sicherzustellen, dass der Adressraum eindeutig ist.
- **Schachbrett** – Dieser Test besteht aus vier Durchläufen. Der erste Durchgang schreibt ein Muster (bei jedem Start ein anderes). Der zweite Durchgang liest/überprüft das Muster und schreibt das umgekehrte Muster. Im dritten Durchgang wird der Speicher absteigend zurück durchwandert, dabei das umgekehrte Muster gelesen/überprüft und dann das Originalmuster geschrieben. Zu guter Letzt wird im vierten Durchgang das Originalmuster überprüft.
- **Erweiterter March C** – Dieser Test verwendet einen komplexen Algorithmus, der aus sechs Durch-



gängen durch den Speicher besteht. Er bewegt sich in den ersten drei Durchgängen vorwärts durch den Speicher und schreibt und liest/überprüft entweder Nullen oder Einsen. Die nächsten beiden Durchgänge bewegen sich absteigend und lesen/schreiben erneut Nullen und Einsen (abwechselnd). Der letzte Durchgang bewegt sich in eine der beiden Richtungen und überprüft, dass der letzte Schreibvorgang erfolgreich war. Dieser Test entdeckt Adressfehler, Verknüpfungsfehler, Übergangsfehler, etc.

- **MATS++** – Dieser Test führt drei Durchgänge durch den Speicher durch. Der erste bewegt sich absteigend und schreibt Nullen. Der zweite bewegt sich aufsteigend liest/überprüft die Nullen und schreibt Einsen. Der dritte Durchgang bewegt sich absteigend, liest/überprüft die Einsen, die im letzten Durchgang geschrieben wurden und schreibt/überprüft dann sofort Nullen in jeder Zelle.
- **Bewegende Umkehrungen** – Dieser Test bewegt sich zuerst aufsteigend durch den Speicher und schreibt abwechselnde Muster aus Nullen und Einsen. Der zweite Durchgang bewegt sich aufsteigend, liest/überprüft die Muster und schreibt dann das umgekehrte Muster. Der dritte Durchgang bewegt sich absteigend durch den Speicher und liest/überprüft das umgekehrte Muster und schreibt dann das Originalmuster. Der vierte Durchgang bewegt sich zurück durch den Speicher und liest/überprüft das Originalmuster.
- **Gleitend (Wandernde 1er)** – Da Bytes aus acht Bits bestehen und dieser Test zwei Durchgänge zum Schreiben/Prüfen jedes Musters und zwei Durchgänge zu Schreiben/Prüfen des umgekehrten Musters verwendet, ergibt das 32 Speicherdurchgänge in achten Runden. Der Test startet mit 00000001 und jede Zelle wird hiermit beschrieben und darauf überprüft. Das Muster wird in 11111110 umgekehrt und dann geschrieben/überprüft. Dann wird die 1 um eine Position verschoben und der Vorgang in insgesamt acht Runden wiederholt. Dieser Algorithmus wurde gewählt, um sicherzustellen, dass jedes Bit einer bestimmten Zelle den Wert neben des benachbarten Bits erhalten kann.

Wählen Sie in der Testskategorie **Speichertest** aus, um den Speichertest-Konfigurationsbildschirm anzuzeigen.



Wählen Sie die Dauer, die der Test durchgeführt werden soll aus dem **Dauer**-Popup aus und klicken Sie auf **Speichertest starten**, um den Test in die Test-Warteschlange zu übernehmen. Speicherprobleme treten meist unregelmäßig auf, daher ist die Chance, ein vorhandenes Speicherproblem zu finden, umso größer, je länger der Test dauert.

Wenn die Tests laufen, wird ein Bild Ihrer Speicherkonfiguration im Hauptbereich angezeigt, unter Berücksichtigung, wie die Speicherslots belegt sind und welche Art und Größe der installierte Speicher hat. Es werden im Einzelnen folgende Informationen angezeigt:

- Slot-Kennung und ob ein Modul installiert ist oder nicht.
- Modulgröße an dieser Stelle (falls vorhanden).
- Art des Moduls an dieser Stelle (falls vorhanden).

- Modulmodell an dieser Stelle (falls vorhanden).

Der jeweilige Speichertest, der ausgeführt wird und die verbleibende Zeit, bis der Test beendet ist, wird im linken oberen Bereich des Fensters angezeigt.



Wenn Sie den Test stoppen wollen, müssen Sie nur auf den Abbrechen-Knopf auf das Speichertest-Symbol in der Warteschlange klicken.

Wenn die Tests abgeschlossen sind, werden die Ergebnisse im **Speichertest-Ergebnisse**-Bereich auf der rechten Seite im Hauptbereich angezeigt (zusammen mit einer grafischen Darstellung der Ergebnisse) und im linken Bereich unter **Jobergebnisse vom letzten Durchlauf**.



Wenn die Tests abgeschlossen sind, werden die Ergebnisse im Report gespeichert.



## Oberflächenprüfung

TechTool Pro kann einen Oberflächentest Ihrer Festplatten durchführen, um diese auf defekte Blöcke zu untersuchen. Defekte Blöcke sind Bereiche auf dem Medium, die Daten nicht zuverlässig speichern können. Alle Festplatten besitzen ein paar defekte Blöcke, nachdem sie hergestellt wurden. Diese sind vom Hersteller in der Fabrik „ausgeblendet“ worden oder, wenn das Laufwerk neu mit der Option „Alle Daten löschen“ initialisiert wurde. Beim Ausblenden defekter Blöcke wird deren Position in einer „Tabelle defekter Blöcke“ (bad block table) gespeichert. Nachdem ein defekter Block ausgeblendet wurde, werden in diesen defekten Bereich auf der Festplatte keine Daten mehr geschrieben. Manchmal wird ein intakter Block zu einem defekten. Wenn dies in einem Block passiert, der eine Datei speichert, ist diese Datei danach wahrscheinlich defekt.


Die Oberflächenprüfung von TechTool Pro untersucht Ihre physischen Laufwerke auf defekte Blöcke und meldet, wenn welche gefunden wurden. Wenn sich eine Datei im Bereich eines defekten Blockes befindet, meldet es außerdem noch den Dateinamen. Die Oberflächenprüfung liest Daten aus jedem Block auf der Festplatte, um die Unversehrtheit der Oberfläche zu prüfen.

Wählen Sie aus der Tests-Kategorie **Oberflächenprüfung** aus, um den Konfigurationsbildschirm der Oberflächenprüfung anzuzeigen.



Alle erkannten Festplatten werden auf der linken Seite des Konfigurations-Bildschirms angezeigt, mit allen vorhandenen Partitionen auf diesen, rechts eingerückt unter dem Laufwerksnamen. Wählen Sie die zu testende Festplatte oder das Volume (eine bestimmte Partition auf der Festplatte) aus der Liste aus und klicken Sie auf **Oberflächenprüfung starten**, um den Test in die Warteschlange einzureihen. Während der Test läuft, zeigt das Programm Live-Daten, die vom Laufwerk gelesen werden, in dem Festplattenbild in der Mitte des Hauptbereiches an.



 **Hinweis:** Die Oberflächenprüfung kann auf größeren Festplatten mehrere Stunden dauern, da hier-  
zu aus jedem Block auf dem Laufwerk Daten gelesen und geprüft werden müssen.

Im linken Bereich des Hauptbereiches werden Informationen über das Laufwerk und den Testfortschritt angezeigt. Dazu gehören:

- Laufwerkskennung
- Geräte-Seriennummer (falls verfügbar)
- Anzahl der Blöcke auf dem Gerät
- Anzahl der bearbeiteten Blöcke
- Verstrichene Zeit
- Geschätzte Dauer bis Ende

Wenn defekte Blöcke gefunden wurden, wird im rechten Teil des Hauptbereiches die Blocknummer angezeigt

und falls sich in diesem Bereich eine Datei befindet, deren Dateiname. Diese Informationen sind auch im Report verfügbar, nachdem der Test beendet ist.

ATA-Laufwerke sind die gängigsten Festplatten. Sie sind normalerweise in jedem neuen Macintosh eingebaut und werden auch normalerweise in externe USB- oder FireWire-Festplattengehäuse eingebaut. TechTool Pro sollte bei diesen Laufwerkstypen normalerweise keine defekten Blöcke melden. Der Laufwerks-Controller in diesen Laufwerken versucht automatisch defekte Blöcke auszublenden, sobald er welche bemerkt. Er kann das nicht, wenn sich der defekte Block in einem kritischen Bereich befindet, der momentan nicht ausgeblendet werden kann oder die Tabelle für defekte Blöcke voll ist. Wenn dies passiert, meldet TechTool Pro einen defekten Block und Sie müssen das Laufwerk dann schließlich neu initialisieren.

Nachdem das Laufwerk neu initialisiert wurde, ist die gesamte Magnetscheibe wieder zugänglich, wodurch defekte Blöcke wenn möglich ausgeblendet werden können, egal wo diese auftreten.



**Achtung:** Beim erneuten Initialisieren eines Laufwerks werden alle Daten auf dem Laufwerk gelöscht. Fertigen Sie, falls möglich, zuvor ein Backup aller Daten auf dem Laufwerk an.

Ein Laufwerk initialisiert man normalerweise mit dem Festplattendienstprogramm von Apple. Achten Sie darauf, dass Sie die Option „Daten mit Nullen überschreiben“ ausgewählt haben. Das kann je nach Laufwerksgröße mehrere Stunden dauern. Es wird hierbei auf defekte Blöcke getestet und, falls solche auf der Oberfläche gefunden werden, werden diese ausgeblendet. Wenn das erneute Initialisieren erfolgreich war, sollte das Laufwerk zu diesem Zeitpunkt wieder in Ordnung sein. Wir empfehlen aber, dass Sie die Oberflächenprüfung in den nächsten ein oder zwei Monaten ein paar mal durchführen, um sicherzustellen, dass keine weiteren defekten Blöcke entstehen. Wenn das passiert, ist das Laufwerk vermutlich fehlerhaft und Sie sollten es ersetzen. Wenn eine Low-Level-Formatierung fehlschlägt, weist das auf ein fehlerhaftes Laufwerk hin und es muss ersetzt werden.



## SMART-Prüfung

SMART bedeutet Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology. Diese Technologie wurde durch die Bemühungen der SMART-Arbeitsgruppe (SWG) entwickelt, einem Konsortium großer Festplattenhersteller, um die Zuverlässigkeit von Festplatten zu erhöhen. SMART-Routinen sind in den meisten neueren Festplatten eingebaut. Auch wenn die SMART-Spezifikation von der SWG-Gruppe entwickelt wurde, verwendet jeder Festplattenhersteller eigene Routinen für seine Laufwerke. Diese Routinen überwachen wichtige Laufwerks-Parameter, wenn Ihr Laufwerk in Betrieb ist und speichern die Ergebnisse in der SMART-Registry des Laufwerks. Eine Überprüfung und Auswertung dieser Parameter kann bei der Vorhersage eines Laufwerks-Fehlers helfen. Dadurch können Sie Ihre Daten sichern und das Laufwerk reparieren oder ersetzen, bevor es ganz ausfällt und die Daten verloren sind. Man geht davon aus, dass durch SMART 70% aller Laufwerks-Ausfälle vorhergesehen werden können.

Die SMART-Technologie überwacht ein Laufwerk, wenn es benutzt wird und achtet auf ungewöhnliches Verhalten. Die Routinen führen Buch über Disk-Performance, defekte Sektoren, Kalibrierung, CRC-Fehler, Anlaufzeit, Abstand zwischen Kopf und Platte, Temperatur, Funktionen der Medien, Köpfe, Motor und Servomechanismus.

Ein Motor- oder Lagerschaden kann z.B. vorhergesehen werden, wenn sich die Hochfahrzeit des Laufwerksmotors verlängert und sich die Anzahl der benötigten Wiederholungen zum Hochfahren erhöht. Wenn die Fehlerkorrektur-Routinen außerordentlich oft verwendet werden müssen, kann dies ein Hinweis auf einen defekten Laufwerks-Kopf oder eine Verschmutzung des Kopfes sein. Wenn man diese Fehlerarten früh bemerkt, kann dies künftige Katastrophen verhindern.

Die SMART-Spezifikation enthält auch Selbsttestroutinen für Laufwerke, die ausgeführt werden können, um zu überprüfen, ob ein Laufwerk in der Lage ist, Daten zuverlässig zu lesen und zu schreiben. Die TechTool Pro-SMART-Routinen führen einen Selbsttest auf einem Laufwerk durch und überprüfen auch die Ergebnisse, die in der SMART-Registry im Laufwerk gespeichert sind. Wenn in einem der Bereiche Probleme gefunden wurden, weisen diese auf womöglich bevorstehende Laufwerksfehler hin. Dieser vorzeitige Hinweis gibt Ihnen vermutlich genug Zeit, Ihre Daten zu sichern, bevor Sie diese verlieren.

Wählen Sie **SMART-Prüfung** in der Tests-Kategorie aus, um den Konfigurations-Bildschirm der SMART-Prüfung anzuzeigen.



Wählen Sie das zu prüfende Laufwerk links aus der Liste aus. Klicken Sie dann auf den Knopf **SMART-Prüfung starten**, um den Test an die Warteschlange anzuhängen. Wenn der Test läuft, wird auf der linken Seite des Hauptbereiches der Name des Geräts angezeigt, das getestet wird, zusammen mit allen Volumes, die sich auf dem Gerät befinden. Im rechten Bereich werden die Ergebnisse für jeden SMART-Parameter als grafischer Balken angezeigt.



Die Balken zeigen jeden Parameter (falls von diesem Laufwerkshersteller verfügbar) gefolgt von der Parameternummer (in Klammern) an. Ein grüner Balken bedeutet, dass der Parameter in Ordnung ist und sich

ausreichend über dem Fehlergrenzwert befindet. Wenn der Parameter sich dem Grenzwert nähert, färbt sich der Balken gelb. Wenn der Parameter unter den Grenzwert fällt, wird der Balken in rot dargestellt. Wenn der Test abgeschlossen ist, werden die Ergebnisse im Report gespeichert.

Wenn ein Laufwerk die SMART-Prüfung nicht besteht und Sie es weiter verwenden, sollten Sie sicher stellen, dass Sie ein Backup der Daten von diesem Laufwerk haben. Es ist gut möglich, dass das Laufwerk in naher Zukunft seinen Geist aufgibt. Wenn dies innerhalb der Garantiezeit passiert, sollten Sie sich an den Laufwerkshersteller wenden. Dieser wird das Laufwerk normalerweise ersetzen, wenn die SMART-Prüfung fehlschlägt.



**Hinweis:** SMART gibt es nur bei ATA- oder SATA-Festplatten. Es steht nicht bei SCSI-Festplatten oder CD/DVD-ROM-Laufwerken zur Verfügung. Laufwerke, die über die FireWire- oder USB-Schnittstelle angeschlossen sind, können die SMART-Aufrufe, die für die SMART-Prüfung nötig sind, nicht über diese Schnittstelle weiterleiten, auch wenn es sich bei den Laufwerken um ATA-Laufwerke handelt.



## Volume-Strukturen

Es gibt eine Vielzahl unsichtbarer Dateien, Einstellungen und Parameter, die das Macintosh-Dateisystem verwendet, um Dateien und freien Festplattenplatz zu ermitteln und für andere Wartungs- und Verwaltungs-Routinen benutzt. Diese sind allgemein bekannt als die „Volume-Strukturen“. Der „Katalog“ und das „Festplatten-Verzeichnis“ sind Teil der Volume-Strukturen. Neben anderen Dingen behalten die Volume-Strukturen die Übersicht über die Ordner und die Ordner-Hierarchie auf einem Volume, welche Dateien auf einem Volume gespeichert sind und wo sich all die Teile befinden, die zu einer Datei gehören. Einzelne Dateien können in vielen Teilen gespeichert sein, die sich über die gesamte Oberfläche der Festplatte verteilen. Wenn es Defekte in den kritischen Datenstrukturen gibt, kann dies zu defekten oder verlorenen Dateien führen und kann sogar eine komplette Neuinitialisierung des Volumes nötig machen (wobei es gelöscht wird).

Defekte in Volume-Strukturen können auf verschiedene Weise zu Tage treten. Zum Beispiel können Dateien oder Ordner fehlen. Es kann sich auch in beschädigten Dateien auswirken, so dass Sie einen Fehler erhalten, wenn Sie versuchen, eine Datei zu öffnen oder ein Programm zu starten. Es kann zu Problemen führen, wenn Sie versuchen, eine Datei an einen anderen Ort zu kopieren oder wenn Sie versuchen, den Papierkorb zu leeren. Im schlimmsten Fall kann es ein Volume zu zerstören, so dass es nicht mehr vom System erkannt wird. Auf jeden Fall werden Probleme in den Volume-Strukturen mit der Zeit schlimmer. Es ist daher wichtig, dass man sie so früh wie möglich bemerkt, denn dann sind die Chancen für eine Wiederherstellung und Reparatur am größten. Aus diesem Grund sollten Sie die Volume-Strukturen regelmäßig überprüfen (z.B. monatlich) als Teil eines Programms zur präventiven Wartung.

TechTool Pro kann Ihre Volumes auf Probleme in den zahlreichen Strukturen überprüfen, die zum korrekten Arbeiten der Volumes nötig sind. TechTool Pro analysiert folgende Attribute auf einem Volume und kann Fehler darin oftmals reparieren:

- **Boot-Blocks** – Die Boot-Blocks werden erzeugt, wenn ein Volume angelegt wird. Wenn sie defekt sind, können Sie den Rechner nicht mehr von diesem Volume starten.
- **Master-Directory-Block** – Dieser Daten-Block wird erzeugt, wenn das Volume erzeugt wird und ent-

hält wichtige Daten über den Rest des Volumes. Er ist auf allen HFS+-Volumes vorhanden und ähnelt dem HFS+-Volume-Header. Da die meisten HFS+-Volumes einen HFS-Wrapper enthalten, enthalten diese einen Master Directory Block.

- **Volume-Header** – Dieser Datenblock wird erzeugt, wenn ein HFS+-Volume erzeugt wird und enthält wichtige Daten über den Rest des Volumes, wie den Namen, Anzahl der Dateien und Ordner und die Menge freien Speicherplatz auf dem Volume.
- **Allocation-Datei (Bitmap)** – Diese Datei fungiert als das Hauptverzeichnis. Sie führt Protokoll über die Blocks, die benutzt sind und die, die noch frei sind.
- **Extents-Datei (B-Tree)** – Diese Datei enthält die Extents-Daten für das gesamte Volume. Extents sind die separaten Stücke, die die gesamte Datei ausmachen.
- **Katalog-Datei (B-Tree)** – Diese Datei führt Buch über alle Dateien und Ordner auf dem Volume.
- **Attributes-Datei** – Diese Datei führt Buch über alle Attribute einer jeden Datei und eines jeden Ordners auf dem Volume. Einige Attribute sind z.B., ob eine Datei schreibgeschützt ist und das Datum, wann das Volume das letzte Mal gesichert wurde.
- **Startup-Datei** – Die Parameter in dieser Datei enthalten die Informationen, die vom ROM des Computers verwendet werden, um zu ermitteln, welches Programm den Rechner starten wird. In den meisten Fällen ist dies so konfiguriert, dass es auf das System zeigt.
- **HFS-Wrapper** – Die Parameter in dieser Datei enthalten die Informationen, die vom ROM des Computers verwendet werden, um festzulegen, welches Programm den Rechner startet. Das ist fast immer so konfiguriert, dass es auf das System zeigt.



Hinweis: Eine detaillierte Erklärung der Volume-Strukturen finden Sie im Abschnitt Macintosh-Dateisystem weiter hinten im Handbuch.

Wählen Sie **Volume-Strukturen** in der Tests-Kategorie aus, um den Konfigurations-Bildschirm der Volume-Strukturen anzuzeigen.



Wählen Sie das Volume aus, das Sie testen wollen und klicken Sie auf den Knopf **Volume-Strukturen testen**, um den Test in die Warteschlange einzureihen.



Hinweis: Damit die Volume-Strukturen auf einem Volume getestet werden können, darf es nicht gemountet sein. Das bedeutet, dass Sie auf dem aktuellen Start-Volume keine Volume-Strukturen-Prüfung durchführen können. Um das machen zu können, müssen Sie den Computer von einem anderen Volume, wie z.B. dem eDrive oder der TechTool Pro-DVD neu starten.



Hinweis: TechTool Pro kann u.U. Volumes erkennen, die beschädigt sind oder die normalerweise nicht auf dem Desktop gemountet werden.

Wenn die Tests laufen, erhalten Sie darüber Rückmeldungen im Hauptbereich.



Der Fortschritt beim Testen und die vergangene Zeit werden auf der linken Seite im Hauptbereich angezeigt. Der genaue Bereich der Volume-Strukturen, der untersucht wird, wird auf der rechten Seite des Hauptbereiches angezeigt. Wenn ein Test abgeschlossen ist, ändert sich die Farbe des Lämpchen daneben in grün, wenn der Test erfolgreich war und in rot, wenn er fehlschlug. Während der Test läuft, laufen Live-Daten durch das Laufwerksbild, das in der Mitte des Hauptbereichs angezeigt wird.

Wenn auf einem Volume während des Tests Probleme gefunden wurden, erscheint am Ende eine Fehlermeldung im Hauptbereich und diese wird außerdem im Report gespeichert. Stellen Sie sicher, dass Sie im Falle eines Fehlers ein Backup aller wichtigen Dateien von diesem Volume haben (wenn möglich). Fahren Sie dann mit TechTool Pros Werkzeug zum Volume-Neuaufbau fort, um zu versuchen, das Problem zu beheben. Wenn ein Volume-Strukturen-Problem nicht erfolgreich repariert werden kann, sollten Sie als nächsten Schritt das Volume neu initialisieren (mit dem Festplattendienstprogramm) und die Daten wiederherstellen.



## Grafikspeicher

Der Grafikspeicher (Video-RAM) ist der Speicher, der das Bild enthält, das auf dem Bildschirm Ihres Computers angezeigt wird. Wie alle anderen wichtigen Komponenten Ihres Computers, müssen die Video-Schaltkreise und der Grafikspeicher immer vollständig funktionstüchtig sein, damit Grafiken korrekt angezeigt werden. Defekter Grafikspeicher kann zu fehlenden Bits, Bildschirmflimmern, Systemhängern oder Einfrieren des Rechners führen.

Der Grafikspeicher-Test führt die gleichen Tests durch, die für den Hauptspeicher-Test verwendet werden. Für Details hierzu schauen Sie im Abschnitt **Speichertest** weiter vorne im Handbuch nach.

Wählen Sie in der Tests-Kategorie **Grafikspeicher** aus, um den Konfigurations-Bildschirm für den Grafikspeichertest darzustellen.





Klicken Sie auf **Speichertest starten**, um den Test in die Warteschlange einzureihen. Wenn der Test läuft, zeigt der Bildschirm des Computers vermutlich seltsame Muster und/oder Farben. Das ist normal. Wenn der Test beendet ist, erscheinen die Ergebnisse im Hauptbereich unter **Job-Ergebnisse vom letzten Durchlauf** und im Grafikspeicher-Ergebnisse-Bereich.



Die Testergebnisse des Grafikspeichertests werden außerdem im Report gespeichert.



**Hinweis:** TechTool Pro testet den Grafikspeicher auf dem Haupt-Bildschirm. Um einen anderen Bildschirm zu testen, müssen Sie diesen als den Haupt-Bildschirm festlegen. Das geht über das Monitore-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen.



## Dateistrukturen

Der Dateistrukturentest in TechTool Pro überprüft eine Vielzahl von Dateitypen auf Defekte. Der Test überprüft jede einzelne Datei, ob sie den Spezifikationen dieses Dateityps entspricht. Wenn etwas ungewöhnlich ist, teilt Ihnen TechTool Pro mit, welche Dateien evtl. beschädigt sind. Es gibt keine Möglichkeit für TechTool Pro, eine defekte Datei zu reparieren, da es nicht wissen kann, wie die korrekten Daten in der Datei auszusehen haben. Wenn defekte Dateien gefunden wurden, sollten Sie diese löschen und aus einer bekannt intakten Quelle wiederherstellen.



**Hinweis:** Wenn eine Datei während des Tests markiert wird, bedeutet das nicht unbedingt, dass die Datei kaputt ist. Es bedeutet einfach nur, dass an der Datei anhand ihres Dateityps etwas ungewöhnlich ist. Wenn Sie Probleme mit Ihrem Computer oder mit einem Programm haben, die mit dieser Datei

zusammenhängen, sollten Sie diese Datei, falls möglich, entfernen oder durch eine neue Version ersetzen. TechTool Pro prüft die Dateityp-Spezifikationen, um sicherzustellen, dass diese gültig sind. Es kann nicht die Daten in der Datei selbst überprüfen. Z.B. kann TechTool Pro sicherstellen, dass eine GIF-Grafikdatei allen Spezifikationen dieses Dateityps entspricht. Es ist aber nicht möglich zu sagen, ob einige Pixel in der Grafik nicht korrekt sind, wodurch das Bild falsch dargestellt wird.



**Hinweis:** Ein Dateityp wird über die Dateierweiterung festgelegt. Das ist ein drei- oder vierbuchstabiger Buchstabencode, der sich durch einen Punkt getrennt am Ende des Dateinamens befindet. Mac OS X zeigt die Dateierweiterung (Suffix) im Finder normalerweise nicht an (man kann das Verhalten aber in den Einstellungen des Finders ändern). Wenn eine Datei eine falsche Dateierweiterung hat, wird sie vom Dateistrukturtest markiert, da der Dateityp falsch interpretiert würde.

Wählen Sie aus der Tests-Kategorie **Dateistrukturen** aus, um den Konfigurations-Bildschirm für die Dateistrukturen anzuzeigen.



Der Konfigurations-Bildschirm für die Dateistrukturen listet alle an den Computer angeschlossenen Macintosh-formatierten Volumes auf. Wählen Sie das Volume aus, das Sie testen wollen. Rechts von der Volume-Auswahl befinden sich drei Auswahlboxen. Haken Sie die Boxen der Dateitypen an, die Sie prüfen wollen.

Die Auswahl ist:

- Datenbanken prüfen (z.B. plist und xml-Dateien)
- Grafikdateien prüfen (z.B. bmp-, gif-, jpg-, png-, und tiff-Dateien)
- Audio- und Video-Dateien prüfen (z.B. MPEG-, MP3- und PDF-Dateien)

Sobald Sie die Dateitypen ausgewählt haben, die Sie testen wollen, klicken Sie auf den Knopf **Dateistrukturenstarten**, um den Test in die Warteschlange einzureihen. Während der Test läuft, erhalten Sie im Hauptbereich Rückmeldung.



Auf der linken Seite im Hauptbereich werden Informationen zum Testverlauf angezeigt, einschließlich:

- Volume-Name
- Gesamtzahl zu prüfender Dateien
- Anzahl bearbeiteter Dateien
- Anzahl gefundener Probleme

TechTool Pro testet folgende Dateitypen:

- PLIST, XML
- BMP, GIF, PNG, JPEG, TIFF
- MPEG, MP3

Zusätzliche Dateitypen werden vielleicht in Zukunft hinzugefügt.

Wenn Dateien überprüft werden, werden Minibilder von diesen in der Mitte des Festplattenbildes angezeigt. Der komplette Pfadname der momentan geprüften Datei wird unter dem Festplattenbild angezeigt. Auf der rechten Seite im Hauptbereich werden alle entdeckten Probleme und die Namen der zugehörigen Dateien angezeigt. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über einen Dateinamen, um den kompletten Pfad der Datei anzuzeigen. Eine komplette Liste der problematischen Dateien wird im Report gespeichert, nachdem der Test abgeschlossen ist.

Nach Abschluss des Tests werden auf der rechten Seite im Hauptbereich die Ergebnisse der Dateistrukturen angezeigt.



Der Volume-Name, die Anzahl der überprüften Dateien und die Anzahl der entdeckten Probleme werden im Bereich **Ergebnisse Dateistrukturen** angezeigt. Wählen Sie einen Dateinamen aus der Liste unter **Dateien mit ungewöhnlichen Attributen/Fehlern** rechts aus und klicken Sie auf den Knopf **Datei zeigen**, um ein Finder-Fenster zu öffnen, in dem diese Datei ausgewählt ist.



## Werkzeuge

TechTool enthält mehrere Werkzeuge, welche Sie aus der Werkzeuge-Kategorie auswählen können. Diese sind folgende:

- **eDrive** – Eine eDrive-Partition erzeugen oder entfernen
- **Volume-Neuaufbau** – Volume-Verzeichnis neu aufbauen oder reparieren
- **Dateioptimierung** – Dateien auf einem Volume defragmentieren
- **Volume-Optimierung** – Freien Platz auf einem Volume zusammenlegen
- **Datenträger klonen** – Inhalt eines Volumes wird auf ein anderes geklont
- **Datenwiederherstellung** – Datenwiederherstellung bei einem defekten Volume oder gelöschten Daten
- **Daten schreddern** – Daten sicher von einem Volume löschen
- **Volume-Journaling** – Journaling des Dateisystems aktivieren oder deaktivieren
- **Zugriffsrechte** – Zugriffsrechte überprüfen oder reparieren
- **Lokales Netzwerk** – Schauen Sie nach, welche Bonjour-Geräte und Dienste in Ihrem lokalen Netzwerk laufen
- **Video** – Monitorkalibrierung und iSight-Prüfung
- **Audio** – Audio-Signal manipulieren und überwachen

Wählen Sie aus der Liste ein Werkzeug aus, um dessen Konfigurations-Bildschirm rechts davon anzuzeigen.

Werkzeuge können nicht wie Tests in eine Warteschlange eingereiht werden, da sie nicht unterbrochen werden können, wenn ihre jeweiligen Funktionen durchgeführt werden. Die verschiedenen Werkzeuge werden im Folgenden detailliert beschrieben.



### eDrive

Mit dem eDrive-Werkzeug von TechTool Pro können Sie eine Notfall-Start-Partition auf Ihrer Festplatte erzeugen, die TechTool Pro enthält. Diese neue Partition wird erzeugt, **ohne** dass Sie das Laufwerk, auf der sie erzeugt wird, neu formatieren müssen. Das eDrive enthält sowohl Ihr Basis-Mac OS X-System als auch ein Tech-Tool Pro. Wenn Sie jemals Probleme mit Ihrem Start-Volume haben, können Sie einfach Ihren Rechner vom eDrive neu starten. Hierdurch haben Sie sofortigen Zugriff auf die Werkzeuge, die Sie zur Rettung und Reparatur benötigen. Sie benötigen dadurch keine startfähige DVD oder eine zusätzliche Festplatte, um das System zu reparieren oder zu warten. Das ist vor allem für portable Rechner interessant. Wenn Sie ein eDrive installiert haben, brauchen Sie keine Reparatur-DVD mehr mitnehmen, wenn Sie unterwegs sind.

Das eDrive kann auch sehr nützlich sein, wenn Sie TechTool Pro über einen Download aktualisiert haben und keine Kopie der neuen Programm-DVD besitzen.



**Achtung:** Bitte denken Sie immer daran, ein Backup aller wichtiger Daten anzulegen, bevor Sie größere Aktionen wie das Erzeugen oder Entfernen eines eDrives, Optimierungen und Volume-Neuaufbau durchführen.

Wählen Sie aus der Werkzeuge-Kategorie **eDrive** aus, um den Konfigurations-Bildschirm für das eDrive anzuzeigen.



Mit dem Popup bei **eDrive-Ziel-Volume** wählen Sie das Volume aus, auf welchem Sie das eDrive erzeugen wollen. Sie können das aktive System-Volume oder ein externes Volume auswählen. Die Volume-Größe und der verfügbare freie Speicherplatz werden unter dem Popup-Menü angezeigt.



**Hinweis:** Wenn Sie auf älteren Systemen als Mac OS X 10.5 ein eDrive auf dem Start-Volume erzeugen wollen, müssen Sie den Rechner von der TechTool Pro-DVD starten.



**Hinweis:** Die eDrive-Partition benötigt 12 GB auf dem eDrive-Ziel-Volume (das kann sich mit künftigen Updates ändern). Zusätzlich sollten nach der Erzeugung des eDrives auf dem eDrive-Ziel-Volumen noch 10% bis 15% freier Speicherplatz verbleiben.



**Hinweis:** Ein eDrive kann nicht auf einem RAID-Volumen erzeugt werden, da die Partitionierung eines RAIDs von der jeweiligen RAID-Software gesteuert wird.

Mit dem Popup bei **Mac OS X-Quell-Volume** legen Sie das Volume fest, das die Mac OS X-Systemkomponenten enthält, die Sie auf das eDrive kopieren wollen. Die Mac OS X-Version wird unter dem Popup-Menü angezeigt.



**Hinweis:** FileVault muss auf dem Mac OS X-Quell-Volumen deaktiviert sein, bevor Sie ein eDrive erzeugen. Es kann wieder aktiviert werden, nachdem das eDrive erzeugt wurde.

eDrive-Status-Informationen werden im Feld unter den zwei Pop-Down-Feldern angezeigt. Wenn ein eDrive bereits vorhanden ist, wird dies im Status-Informationsfeld angezeigt und die zwei Pop-Down-Menüs werden inaktiv. Es ist immer nur ein einziges eDrive erlaubt.

Um ein eDrive zu erzeugen, wählen Sie das eDrive-Ziel-Volumen und das Mac OS X-Quell-Volumen aus den zugehörigen Pop-Down-Menüs aus. Klicken Sie dann auf den Knopf **eDrive erzeugen**. Das Erzeugen des eDrives geschieht in fünf Schritten:

- Partitionierung – das Laufwerk wird überprüft und die eDrive-Partition erzeugt
- Programme – enthaltene Programme werden vom Mac OS X-Quell-Volumen auf das eDrive kopiert
- Benutzer – der Benutzer-Ordner wird vom Mac OS X-Quell-Volumen auf das eDrive kopiert
- Mac OS X-Dateien – die nötigen System- und Library-Dateien werden vom Mac OS X-Quell-Volumen auf

das eDrive kopiert

Der Fortschritt wird im Hauptbereich angezeigt, wenn die eDrive-Partition erzeugt wird und die Dateien darauf kopiert werden.



Wenn Dateien auf die eDrive-Partition kopiert werden, blitzt deren Namen unter der animierten Grafik auf. Es dauert normalerweise zwischen einer halben und einer ganzen Stunde, ein eDrive zu erzeugen. Wenn jedoch auf dem Ziel-Volumen für das eDrive nicht ausreichend zusammenhängender freier Platz verfügbar ist, kann es länger dauern, da bei der Partitionierung Dateien verschoben werden müssen. Sie können den Stopp-Knopf unten rechts im Hauptbereich klicken, um die eDrive-Erzeugung abzubrechen. Das Ergebnis wird ein unvollständiges eDrive sein, das Sie mit dem Knopf **eDrive entfernen**, wie weiter unten beschrieben, entfernen können.

Mit dem Knopf **eDrive entfernen** können Sie ein vorhandenes eDrive entfernen und der Platz, den das eDrive belegt hatte, wird dem Original-Volumen zurückgegeben.

Wenn Sie den Knopf **Von eDrive neu starten** drücken, wird der Computer vom ausgewählten eDrive neu gestartet (dieser Knopf ist nicht verfügbar, wenn Sie von der TechTool Pro-DVD gestartet haben). Sie können auch mit der Standard-Mac OS X-Methode vom eDrive starten, indem Sie das eDrive als Start-Volumen nach einem Neustart mit gedrückter alt-Taste auswählen.

Wenn der Computer vom eDrive startet, wird automatisch TechTool Pro gestartet. Wenn Sie TechTool Pro beenden, wenn Sie den Rechner vom eDrive gestartet haben, erscheint das Kontrollfeld für das Startvolumen, so dass Sie auswählen können, von welchem Volumen Sie starten wollen.

Falls TechTool Pro auf Ihrer Festplatte installiert ist, wird das eDrive automatisch vom Schreibtisch entfernt (unmounted), wenn Sie von dieser Festplatte den Rechner starten. Dies dient zum Schutz des eDrives vor versehentlicher Beschädigung während der normalen Computernutzung. Wir legen Ihnen nahe, dass Sie aus diesem Grund keine Änderungen am Inhalt des eDrives vornehmen. Sonst könnte es sein, dass es im Notfall nicht zur Verfügung steht.

Wenn das eDrive nicht gemountet ist, erscheint es nicht als mögliches Startvolumen in den Systemeinstellungen. Sie können auf den Knopf **Binde eDrive ein** klicken, wenn Sie das eDrive mounten und auf dem Schreibtisch anzeigen wollen.



Setzen Sie Ihren Computer nicht zum normalen Arbeiten ein, wenn Sie ihn vom eDrive gestartet haben. Benutzen Sie ihn nur zur Notfall-Daten-Rettung, Volume-Strukturen-Reparaturen oder zur Optimierung. Das eDrive enthält ein minimales OS X-System. Andere Programme als TechTool Pro funktionieren vielleicht nicht wie erwartet. Das kann zu Problemen und Datenverlusten führen, wenn Sie andere Programme verwenden.



## Volume-Neuaufbau

Die Volume-Strukturen auf einem Volume führen Buch, wo sich jede Datei und jeder Ordner auf einer Festplatte befinden. Diese Informationen werden in verschiedenen Datenstrukturen gespeichert, einige von diesen sind als Bäume (Trees) aufgebaut. Wenn Daten auf die Festplatte geschrieben und von dort gelesen werden, kann das Layout dieser Daten in diese Baumstrukturen aus dem Gleichgewicht geraten. Dies verkompliziert die Datenstrukturen und führt zu einer Verlangsamung beim Zugriff auf die Daten, wenn die einseitigen Baumzweige durchquert werden. Weitere Informationen zu den Volume-Strukturen finden Sie im Abschnitt Volume-Strukturen weiter vorne oder im Abschnitt über das Macintosh-Dateisystem weiter hinten in diesem Handbuch.

Volume-Neuaufbau versucht, die Volume-Strukturen von Grund auf neu aufzubauen und optimiert dabei die Datenstrukturen des Verzeichnisses. Außerdem kann es beim Neuaufbau, falls die Volume-Strukturen defekt sind (wie es beim Volume-Strukturen-Test ermittelt wird), diese vielleicht korrekt rekonstruieren und so dieses Problem lösen.

Wählen Sie in der Werkzeuge-Kategorie **Volume-Neuaufbau** aus, um das Konfigurationsfenster für den Volume-Neuaufbau aufzurufen.



Wählen Sie das Volume aus, das Sie neu aufbauen wollen, aus der Liste aus.



**Hinweis:** Damit die Volume-Strukturen eines Volumes neu aufgebaut werden können, darf dieses nicht gemountet sein. Das bedeutet, dass Sie die Volume-Strukturen des aktuellen Start-Volumes nicht neu aufbauen können. Um dies zu können, müssen Sie den Computer neu starten und

TechTool Pro von einem anderen Volume, z.B. einem eDrive oder der TechTool Pro-DVD starten.



**Warnung:** Bevor Sie versuchen, ein Volume neu aufzubauen, sollten Sie sicherstellen, dass Sie vorher ein Backup aller wichtigen Daten angelegt haben. Verwenden Sie die Routinen der Datenwiederherstellung von TechTool Pro, falls Sie die Dateien nicht auf normalem Weg sichern können. Auch wenn TechTool Pro sein Bestes versucht, defekte Volumes zu reparieren, ist das nicht immer möglich. Es hängt vom Umfang und der Schwere des Defektes ab. Es besteht immer die Gefahr, dass ein Reparaturversuch die Sache noch schlimmer macht und eine Wiederherstellung danach noch problematischer ist.

Klicken Sie auf den Knopf **Volume-Neuaufbau starten** um den Neuaufbau des Volumes zu beginnen. Der Fortschritt wird während des Neuaufbau-Vorgangs im Hauptbereich angezeigt.



Wenn Sie den Neuaufbau stoppen wollen, klicken Sie auf den Stopp-Knopf auf der rechten Seite des Hauptbereichs. Dies beendet den Neuaufbau auf sichere Weise und lässt die Originalstrukturen des Volumes unangetastet.

 **Hinweis:** Neuaufbau des Volumes unterstützt offiziell keine Nicht-Apple-RAID-Volumes. Das Ergebnis kann dabei unterschiedlich ausfallen.

Wenn TechTool Pro die Volume-Strukturen neu aufbauen kann, erscheint ein Fenster mit technischen Vergleichsdaten für das Volume.

**Vergleichsdaten zur Kontrolle**  
"MacBook Pro-Backup"


Die Vergleichsdaten erlauben Ihnen, die Korrektheit des Neuaufbaus zu kontrollieren, bevor Sie die Änderungen auf die Festplatte speichern. Verwenden Sie die technischen Vergleichsdaten und vergleichen Sie die ursprünglichen Verzeichnisdaten mit den neu aufgebauten Verzeichnisdaten. Klicken Sie auf den Knopf "Reparieren", um den aktuellen Verzeichnisinhalt durch den Inhalt des neu aufgebauten Verzeichnisses zu ersetzen.

Ursprüngliche Verzeichnis-Daten	Neuaufgebaute Verzeichnis-Daten
<b>Volume-Information</b> Ordner gesamt: 225.878 Dateien gesamt: 1.110.555 Größe Volume-Inhalt: 135.35 GB <b>Katalog B-Tree-Information</b> Tiefe: 4 Knotengröße: 8 KB Anzahl Leaf Records: 2.672.868 Maximale Key-Größe: 516 Verwendete Knoten: 52.407 Freie Knoten: 38.985 <b>Extents B-Tree-Information</b> Tiefe: 2 Knotengröße: 4 KB Anzahl Leaf Records: 5.770 Maximale Key-Größe: 10 Verwendete Knoten: 114 Freie Knoten: 1.934	<b>Volume-Information</b> Ordner gesamt: 225.878 Dateien gesamt: 1.110.555 Größe Volume-Inhalt: 135.35 GB <b>Katalog B-Tree-Information</b> Tiefe: 4 Knotengröße: 8 KB Anzahl Leaf Records: 2.672.868 Maximale Key-Größe: 516 Verwendete Knoten: 52.386 Freie Knoten: 39.006 <b>Extents B-Tree-Information</b> Tiefe: 2 Knotengröße: 4 KB Anzahl Leaf Records: 5.770 Maximale Key-Größe: 10 Verwendete Knoten: 113 Freie Knoten: 1.935

■ Bevorzugte Änderung    ■ Unübliche Änderung

Abbrechen    Ersetzen

Der Bildschirm für den technischen Vergleich liefert wichtige technische Informationen über die Originalverzeichnisse und die neu erzeugten Verzeichnisse. Hierbei enthalten sind Details wie die Gesamtzahl an Ordnern, Dateien, etc. Diese Daten können Ihnen bei der Entscheidung helfen, ob Sie den Neufbau bestätigen sollten oder nicht. Unterschiede zwischen den neuen und alten Verzeichnissen werden farbig hervorgehoben. Grün werden normale Änderungen und rot ungewöhnliche und möglicherweise problematische Änderungen angezeigt. Wenn Sie auf den Knopf **Ersetzen** klicken, wird das Originalverzeichnis durch das neu aufgebaute ersetzt.

 **Warnung:** Wenn es im technischen Vergleich **rote** Änderungen gibt, ist es ratsam, auf den Abbrechen-Knopf zu klicken und alle wichtigen Daten zu sichern, bevor Sie mit der Reparatur fortfahren. Eine fehlerhafte Reparatur führt normalerweise dazu, dass man das Volume neu initialisieren und die Daten wiederherstellen muss.





## Dateioptimierung

Dateioptimierung sollte immer als Teil der allgemeinen Festplatten-Wartung ausgeführt werden. Auch wenn eine fragmentierte Festplatte zu keinen Fehlfunktionen führt, kann sie dennoch nicht mit voller möglicher Geschwindigkeit arbeiten.

Wenn Dateien auf ein Volume geschrieben oder von dort gelesen werden, weist das Dateisystem den Laufwerksmechanismus an, wo und wie die Informationen gespeichert oder gefunden werden sollen. Es kann diese Information an einer beliebigen freien Stelle auf dem Volume unterbringen. Wenn es keinen freien zusammenhängenden Platz gibt, der groß genug für die Datei ist, wird das Dateisystem die Datei aufteilen (fragmentieren). Es speichert dann hier und dort einen Teil der Datei. Auch wenn die Datei als ein komplettes logisches Objekt in Erscheinung tritt, ist sie in den meisten Fällen physikalisch in viele Teile auf der Festplatte zerteilt.

Fragmentierung verkompliziert die Volume-Strukturen und das Laufwerk muss härter arbeiten, um die Dateien zu lesen, was möglicherweise die Geschwindigkeit reduziert. Die Dateioptimierung defragmentiert die einzelnen Dateien auf einem Volume.

Klicken Sie in der Werkzeuge-Kategorie auf Dateioptimierung, um den Konfigurations-Bildschirm für die Dateioptimierung aufzurufen.






Wählen Sie das Volume links aus der Liste aus, das Sie inspizieren oder optimieren wollen. Klicken Sie auf den Knopf **Optimierungsvoransicht**, um das Ausmaß der Dateifragmentierung für das ausgewählte Volume anzuzeigen. Nach Fertigstellung werden Größe und Namen aller fragmentierten Dateien im rechten Teil des Hauptbereichs angezeigt, zusammen mit der Gesamtzahl fragmentierter Dateien. Klicken Sie auf einen Dateinamen aus der Liste, um den vollständigen Pfad anzuzeigen oder klicken Sie auf den **Zeigen**-Knopf, um ein Finder-Fenster zu öffnen, in dem diese Datei ausgewählt ist.



Klicken Sie auf den Knopf **Dateioptimierung ausführen**, um alle fragmentierten Dateien auf dem ausgewählten Volume zu defragmentieren. Der Fortschritt wird während der Defragmentierung im Hauptbereich angezeigt.



-  **Hinweis:** Wenn Sie die Dateioptimierung vom Start-Volume starten, können nur inaktive Dateien defragmentiert werden.
  -  **Warnung:** Bevor Sie eine Optimierung durchführen, sollten Sie einen Test der Volume-Strukturen durchführen, um sicherzugehen, dass es keine Defekte in den Verzeichnissen auf der Festplatte gibt. Wenn ein defektes Volume optimiert wird, werden sich die Defekte sehr wahrscheinlich weiter ausbreiten, wenn die Dateifragmente auf der Festplatte verschoben werden.
- Dateioptimierung benötigt recht viel Zeit. Es kann mehrere Stunden dauern, bis sie erfolgreich abgeschlossen ist (am besten starten Sie sie am Abend und lassen sie über Nacht laufen). Sie können den Vorgang jederzeit stoppen, indem Sie auf den Stopp-Knopf im rechten unteren Bereich des Hauptbereichs klicken. Wenn Sie auf diesen Knopf klicken, beendet TechTool Pro die Defragmentierung aller Dateien, die es gerade bearbeitet und stoppt den Vorgang anstandslos.
-  **Warnung:** Führen Sie kein **Sofort beenden** von TechTool Pro während des Optimierungsvorgangs durch. Ein unerwarteter Abbruch während des Optimierungsvorgangs kann zum Dateiverlust führen.

Um ein Volume vollständig zu optimieren, indem alle Dateien defragmentiert und der freie Platz zusammenfasst wird, starten Sie eine Volume-Optimierung.



## Volume-Optimierung

Optimierung sollte immer als Teil der allgemeinen Festplatten-Wartung ausgeführt werden. Auch wenn eine fragmentierte Festplatte zu keinen Fehlfunktionen führt, kann sie dennoch nicht mit voller möglicher Geschwindigkeit arbeiten.

Wenn Dateien auf ein Volume geschrieben werden, kann es passieren, dass sie über die Festplatte verstreut werden. Dies fragmentiert den freien Platz auf der Festplatte. Das Macintosh-Dateisystem muss ab und zu größere zusammenhängende Blöcke aus freiem Platz für bestimmte Vorgänge anfordern, z.B. für Auslagerungsplatz. Wenn es das nicht kann, leidet die Systemgeschwindigkeit darunter. Volume-Optimierung zeigt eine grafische Übersicht über den freien und belegten Platz und optimiert das Volume, indem es den freien Platz darauf zusammenlegt.

Wählen Sie in der Werkzeuge-Kategorie **Volume-Optimierung** aus, um den Konfigurations-Bildschirm der Volume-Optimierung aufzurufen.




Wählen Sie das Volume aus der Liste links aus, das Sie inspizieren oder optimieren wollen. Klicken Sie auf den Knopf **Optimierungsvoransicht**, um Informationen über das Volume und eine Grafik über den belegten Platz im Hauptbereich anzuzeigen.




Klicken Sie auf **Volume-Optimierung starten**, um eine Volume-Optimierung auf dem ausgewählten Volume auszuführen. Der Fortschritt beim Defragmentieren des freien Platzes wird im Hauptbereich angezeigt.




Im Hauptbereich wird eine dynamische Balkengrafik angezeigt, die die Datenverteilung und den freien Platz auf dem Laufwerk darstellt. Je höher der Balken, desto mehr Daten sind in diesem Bereich der Festplatte gespeichert. Während des Optimierungsvorgangs wird der Bereich des Volumes, der gerade optimiert wird, als aufblitzender gelber Balken angezeigt. Das Ziel der Volume-Optimierung ist es, alle Daten an den Anfang des Laufwerkes zu verschieben und den freien Platz ans Ende.

 **Hinweis:** Damit das Volume optimiert werden kann, darf dieses nicht gemountet sein. Das bedeutet, dass Sie das aktuelle Start-Volume nicht optimieren können. Um dies zu können, müssen Sie den Computer neu starten und TechTool Pro von einem anderen Volume, z.B. einem eDrive oder der TechTool Pro-DVD starten.

 **Warnung:** Bevor Sie eine Optimierung durchführen, sollten Sie einen Test der Volume-Strukturen durchführen, um sicherzugehen, dass es keine Defekte in den Verzeichnissen auf der Festplatte gibt. Wenn ein defektes Volume optimiert wird, werden sich die Defekte sehr wahrscheinlich weiter ausbreiten, wenn die Dateifragmente auf der Festplatte verschoben werden.

Volume-Optimierung benötigt recht viel Zeit. Es kann mehrere Stunden dauern, bis sie erfolgreich abgeschlossen ist (am besten starten Sie sie am Abend und lassen sie über Nacht laufen). Sie können den Vorgang jederzeit stoppen, indem Sie auf den Stopp-Knopf im rechten unteren Bereich des Hauptbereichs klicken. Wenn Sie auf diesen Knopf klicken, beendet TechTool Pro die Verschiebung aller Dateien, die es gerade bearbeitet und stoppt den Vorgang anstandslos.

 **Warnung:** Führen Sie kein **Sofort beenden** von TechTool Pro während des Optimierungsvorgangs durch. Ein unerwarteter Abbruch während des Optimierungsvorgangs kann zu schweren Schäden am Verzeichnis führen.



## Volume klonen

TechTool Pro bietet nun die Möglichkeit an, entweder ein Klon-Duplikat einer gesamten Festplatte zu erzeugen oder einen Dateisync-Klon, bei dem jede Datei auf der Festplatte auf eine Backup-Festplatte kopiert wird und ab dann nur noch geänderte Dateien beim anschließenden Klonen synchronisiert werden. Wenn die für das Klonen gewählte Festplatte ein Start-Volume ist, kann die Klon-Festplatte ebenso startfähig sein. Ein Duplikat-Klon bietet die Möglichkeit (allerdings keine Garantie), dass Dateien, die auf dem Original-Volume verloren gehen, vom Klon wiederhergestellt werden können.

Disk Image klonen speichert den Klon in eine Datei. Das ist vorteilhaft, wenn kein anderes Laufwerk zur Verfügung steht. Wenn von einem startfähigen Volume ein Disk-Image erzeugt wird, kann das Image mit Hilfe des Festplattendienstprogramms von Apple (das befindet sich im Ordner Programme/Dienstprogramme) wiederhergestellt werden. Von der daraus erzeugten Festplatte kann der Rechner dann wiederum gestartet werden.



Hinweis: Das Klonen von Volumes ist nur auf Systemen mit Mac OS X 10.5 oder neuer verfügbar.

## Duplikat-Klonen



Um ein Duplikat-Klon zu erzeugen, wählen Sie Duplikat-Klonen aus dem Popup-Menü aus. Nur Festplatten oder Partitionen, die größer als die Quell-Partition sind, stehen als Ziel für den Klon zur Verfügung.

Wenn Sie **Kopie auf Ziel prüfen** aktiviert haben, wird nach dem Kopieren eine Überprüfung des Ziel-Volumes durchgeführt, um sicherzustellen, dass das Quell-Volume korrekt dupliziert wurde.

Wenn Sie **Ziel-Namen wiederherstellen** aktivieren, wird der Name des Ziel-Volumes wiederhergestellt. Anderfalls wird der Name des Quell-Volumes verwendet.



Warnung: Stellen Sie sicher, dass Sie überprüfen, ob das Volume, das Sie als Ziel für ein Volume-Klonen keine Dateien enthält, bevor Sie es löschen. Alle Dateien auf dem Ziel-Volume gehen verloren.



Eine weitere Möglichkeit ist das Dateisync-Klonen. Wenn Sie diese Option wählen, muss das Ziel-Volumen nicht gelöscht werden. Bei anschließenden Klonvorgängen werden nur Dateien kopiert, die neu hinzugekommen sind oder sich seit der letzten Synchronisation geändert haben.


Wenn Sie **Neuere Dateien überspringen** aktiviert haben, werden neuere Dateien auf dem Ziel-Volumen ignoriert. Dateien, die seit der letzten Synchronisation auf dem Ziel-Volumen geändert wurden, werden nicht ersetzt. Wenn sich nur die Dateigröße unterscheidet, wird die Zieldatei ersetzt.

Wenn Sie bei **Eigentümer aktivieren** einen Haken setzen, werden die Einstellungen für die Zugriffsrechte für Eigentümer und Gruppen vom Quell-Volumen aufs Ziel-Volumen übertragen. Dadurch kann das Volume nach einer Synchronisation startfähig sein. Andernfalls werden die Einstellungen für Eigentümer und Gruppen vom aktuellen Benutzer verwendet.

## Disk Image-Klon



Um einen Disk Image-Klon zu erzeugen, müssen Sie die Quelle und die Art des Disk Images auswählen. Wenn Sie auf den Knopf **Als Disk Image speichern** klicken, erscheint eine Dateiauswahlbox, in der Sie Name und Ort des zu erzeugenden Disk Images festlegen können. TechTool Pro kopiert dann den Inhalt des gewählten Laufwerks in eine .dmg-Datei. Ein Doppelklick auf die erzeugte .dmg-Datei mountet das Image und man kann auf die Dateien und Ordner darin zugreifen.

 **Warnung:** Stellen Sie sicher, dass das Volume, das Sie als Ziel für den Klon verwenden, keine Dateien enthält, bevor Sie es löschen. Alle Dateien auf dem Ziel-Volumen gehen verloren.



## Datenwiederherstellung

Die Routinen für die Datenwiederherstellung in TechTool Pro wurden entworfen, um Ihnen beim Wiederherstellen von versehentlich gelöschten Dateien/Ordern zu helfen oder um Dateien/Ordner von einem defekten Volume, das nicht mehr auf dem Schreibtisch erscheint, wiederherzustellen. Sie sollten nur bei persönlichen Daten, von denen Sie kein Backup haben, versuchen, diese wiederherzustellen. Versuchen Sie nicht, Programm- oder Systemdateien wiederherzustellen, da diese Dateien normalerweise nicht von sich aus korrekt arbeiten. Diese Dateien sollten aus der ursprünglichen Quelle wiederhergestellt werden.

Die Optionen bei der Datenwiederherstellung gehen Hand in Hand mit den Daten, die durch die TechTool Pro-Verzeichnis-Backupdateien und den Papierkorb-Verlauf gespeichert wurden. Sie enthalten wichtige Daten zu den Dateipunkten und helfen TechTool Pro dabei, Dateien auf einfache Weise zu finden, sofern sie noch nicht überschrieben wurden. Der Papierkorb-Verlauf ist eine Datenbank, die die Orte der gelöschten Dateien enthält. Durch diese Informationen ist TechTool Pro in der Lage, eine gelöschte Datei wiederherzustellen – erneut nur unter der Voraussetzung, dass sie nicht bereits überschrieben wurde. Verzeichnis-Backup und Papierkorb-Verlauf werden über das TechTool Pro-Schutz-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen konfiguriert. Wir raten Ihnen, diese Funktionen zu aktivieren, da sie die Chance einer erfolgreichen Datenwiederherstellung drastisch erhöhen. Aber auch wenn Sie die Schutzfunktionen für ein Problem zuvor nicht aktiviert haben, kann TechTool Pro trotzdem möglicherweise in der Lage sein, Dateien von einem defekten Volume wiederherzustellen, indem es das gesamte Laufwerk nach Verzeichnisdaten absucht.

Die Datenwiederherstellungsroutinen von TechTool Pro bestehen aus drei Teilen:

- **Schutz** – Dateien/Ordner basierend auf den zuvor gespeicherten Schutzdateien wiederherstellen.
- **Laufwerke** – Dateien/Ordner basierend auf den Verzeichnis-Backupdateien wiederherstellen.
- **Papierkorb** – Gelöschte Dateien basierend auf dem Papierkorb-Verlauf wiederherstellen.

Diese Optionen werden im Folgenden im Detail erläutert.


### Schutz

Diese Möglichkeit für die Datenwiederherstellung können Sie verwenden, um zu versuchen, Dateien oder Ordner von einem defekten Volume wiederherzustellen, wenn im TechTool-Schutz eingestellt ist, das für das Volume Verzeichnis-Backupdateien gesichert werden sollen.

Wählen Sie Datenwiederherstellung aus der Werkzeuge-Kategorie aus und klicken Sie dann auf den Karteireiter **Schutz**.




Im linken Bereich des Fensters wird eine Liste der Verzeichnis-Backups angezeigt. Jedes erkannte Volume wird zusammen mit den zugehörigen Verzeichnis-Backupdateien, eingerückt unter dem Volume-Namen aufgelistet. Die Verzeichnis-Backupdateien werden anhand des Datum und der Uhrzeit der Erzeugung identifiziert. Normalerweise sollten Sie die jüngste verfügbare Verzeichnis-Backupdatei auswählen, da diese am ehesten den momentanen Zustand des Volumes repräsentiert. TechTool-Schutz speichert maximal drei Verzeichnis-Backupdatei für jedes Volume und löscht die älteste, wenn nötig, um eine neue zu speichern.

 **Hinweis:** Wenn ein Volume stark beschädigt ist, kann es sein, dass die Verzeichnis-Backupdateien darauf nicht gelesen werden können und sie erscheinen nicht in diesem Bereich der Datenwiederherstellung. Durchstöbern Sie in diesem Fall die gesamte Festplatte im Laufwerke-Abschnitt.

Sobald Sie ein Volume ausgewählt haben, von dem Sie Daten wiederherstellen möchten, geben Sie die Suchoptionen im rechten Bereich des Konfigurationsfensters ein. Geben Sie einen Suchbegriff im Feld „Aufzusuchender Ordner- oder Dateiname“ ein (das Feld unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung). Wählen Sie danach das gewünschte Suchkriterium aus. Die Möglichkeiten sind:

- **Enthält** – Suche nach Datei-/Ordernamen, die den Suchbegriff enthalten
- **Beginnt mit** – Suche nach Datei-/Ordernamen, die mit dem Suchbegriff beginnen
- **Ganze Wörter** – Suche nach Datei-/Ordernamen, die exakt dem Suchbegriff entsprechen
- **Endet mit** – Suche nach Datei-/Ordernamen, die mit dem Suchbegriff enden

 **Hinweis:** Wenn Sie nach einer Datei mit der Option **Ganze Wörter** suchen, müssen Sie das Suffix der Datei (falls vorhanden) als Teil des Dateinamens mit angeben. Es handelt sich meist um eine Erweiterung um drei oder vier Zeichen (die vom Finder normalerweise versteckt wird) nach einem Punkt am Ende des Dateinamens. Wenn Sie das Suffix einer Datei nicht kennen, sollten Sie statt dessen das Suchkriterium **Enthält** verwenden. Drücken Sie den Knopf **Dateien aufsuchen**, um mit der Suche zu beginnen.

Wenn die Suche ausgeführt wird, wird der Fortschritt im Hauptbereich angezeigt. Sobald die Suche abgeschlossen ist, erscheint das Datenwiederherstellungs-Fenster, das alle Dateien und Ordner auflistet, die anhand der Suchkriterien gefunden wurden, zusammen mit weiteren Daten zu den gefundenen Objekten.

Datenwiederherstellung							
568 Items, sorted by: Date							Zeigen
Name	Date	ID	Size	Created	Modified	Volume	
ashtechtoolprodo.html	25.02.09 14:21	20649815	29.5 KB	05.08.08 12:12	05.08.08 12:12	Macintosh HD	
com.micromat.ToolPro4.plist	25.02.09 14:21	1380006	537.0	25.02.08 11:31	19.08.08 11:22	Macintosh HD	
com.micromat.ToolPro4.plist	25.02.09 14:21	24218263	731.0	19.08.08 11:22	19.08.08 11:22	Macintosh HD	
com.micromat.techtoolpro5	25.02.09 14:21	47265669	0.0	19.01.09 20:05	25.02.09 14:18	Macintosh HD	
com.micromat.techtoolpro5.plist	25.02.09 14:21	58655879	73.0	25.02.09 14:18	25.02.09 14:18	Macintosh HD	
com.techtool.manager1.plist	25.02.09 14:21	24218235	244.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.3252G5X.plist	25.02.09 14:21	24218253	268.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.daemon.plist	25.02.09 14:21	1380033	2.9 KB	25.02.08 11:31	12.02.09 11:03	Macintosh HD	
com.techtool.recovery.plist	25.02.09 14:21	24218232	249.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.manager.plist	25.02.09 14:21	1380007	181.0	25.02.08 11:31	25.02.08 11:31	Macintosh HD	
com.techtoolpro4.level1.plist	25.02.09 14:21	1380042	305.0	25.02.08 11:31	25.02.08 11:31	Macintosh HD	
com.techtoolpro4.level2.plist	25.02.09 14:21	1380041	305.0	25.02.08 11:31	25.02.08 11:31	Macintosh HD	
com.techtoolpro4.level3.plist	25.02.09 14:21	1380039	305.0	25.02.08 11:31	25.02.08 11:31	Macintosh HD	
com.techtool.manager1.plist	25.02.09 14:21	1380036	181.0	25.02.08 11:31	25.02.08 11:31	Macintosh HD	
com.techtool.manager.plist	25.02.09 14:21	1380015	181.0	25.02.08 11:31	25.02.08 11:31	Macintosh HD	
com.techtool.manager1.plist	25.02.09 14:21	24218245	283.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.Extreme.plist	25.02.09 14:21	24218251	493.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.M160JC.plist	25.02.09 14:21	24218250	493.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.3252G5X.plist	25.02.09 14:21	24218252	493.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.manager.plist	25.02.09 14:21	1380011	181.0	25.02.08 11:31	25.02.08 11:31	Macintosh HD	
com.techtool.3252G5X.plist	25.02.09 14:21	24218249	263.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.Extreme.plist	25.02.09 14:21	24218247	269.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	
com.techtool.M160JC.plist	25.02.09 14:21	24218246	269.0	19.08.08 11:21	19.08.08 11:21	Macintosh HD	

Wählen Sie die entscheidende Datei oder den Ordner in der Liste aus. Wenn das Objekt schwarz angezeigt wird, ist es auf dem Volume über den Finder immer noch verfügbar. Wenn Sie auf den Zeigen-Knopf rechts



oben klicken, wird es in einem Finder-Fenster angezeigt. Wenn das Objekt rot dargestellt wird, ist es nicht über den Finder erreichbar (das Objekt wurde gelöscht, das Volume ist nicht gemountet, etc.). Klicken Sie in diesem Fall auf den Wiederherstellen-Knopf in der rechten oberen Ecke, um es in einen Ordner namens „TechTool Pro 6 Gerettete Dateien“ auf dem Schreibtisch zu kopieren. Das Objekt befindet sich dort in einem Unterordner, der als Namen das Datum und die Uhrzeit der Wiederherstellung besitzt (wenn Sie den Rechner von der DVD gestartet haben, können Sie in einem Auswahlfenster ein Ziel für den Ordner für die wiederhergestellten Objekte auswählen).



**Hinweis:** Verzeichnis-Backupdateien sind Kopien der Volume-Strukturen von einem früheren Zeitpunkt. Sie sind daher keine vollständig genaue Karten der Orte der Dateien und Ordner auf einem Volume. Wenn eine Datei seit dem Zeitpunkt, als die Verzeichnis-Backupdatei erzeugt wurde, verschoben oder überschrieben wurde, spiegelt sich das in der Verzeichnis-Backupdatei nicht wieder. In diesem Fall wird die wiederhergestellte Datei defekt sein. Stellen Sie sicher, dass Sie wiederhergestellte Dateien öffnen oder prüfen, um sicherzugehen, dass diese in Ordnung sind.

## Laufwerke

Mit dieser Datenwiederherstellungs-Option können Sie Dateien/Ordner von Volumes wiederherstellen, für die keine Verzeichnis-Backupdateien verfügbar sind. Der Vorgang ist langsamer als bei einer Wiederherstellung, bei der Verzeichnis-Backupdateien vorhanden sind, da die gesamte Festplatte (nicht nur ein einzelnes Volume) nach Verzeichnisinformationen durchsucht werden muss.

Wählen Sie Datenwiederherstellung aus der Werkzeuge-Kategorie aus und klicken auf den Karteireiter

## Laufwerke.



Im linken Bereich des Konfigurationsfensters wird eine Liste der Laufwerke angezeigt. Jedes erkannte Laufwerk wird hier aufgelistet.

Sobald Sie ein Laufwerk zur Wiederherstellung der Daten ausgewählt haben, geben Sie die Suchoptionen im rechten Bereich des Konfigurationsfensters ein. Geben Sie einen Suchbegriff im Feld „Aufzuforschender Ordner- oder Dateiname“ ein (das Feld unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung). Wählen Sie danach das gewünschten Suchkriterium aus. Die Möglichkeiten sind:

- **Enthält** – Suche nach Datei-/Ordnernamen, die den Suchbegriff enthalten
- **Beginnt mit** – Suche nach Datei-/Ordnernamen, die mit dem Suchbegriff beginnen
- **Ganze Wörter** – Suche nach Datei-/Ordnernamen, die exakt dem Suchbegriff entsprechen
- **Endet mit** – Suche nach Datei-/Ordnernamen, die mit dem Suchbegriff enden



**Hinweis:** Wenn Sie nach einer Datei mit der Option **Ganze Wörter** suchen, müssen Sie das Suffix der Datei (falls vorhanden) als Teil des Dateinamens mit angeben. Es handelt sich meist um eine Erweiterung um drei oder vier Zeichen (die vom Finder normalerweise versteckt wird) nach einem Punkt am

Ende des Dateinamens. Wenn Sie das Suffix einer Datei nicht kennen, sollten Sie statt dessen das Suchkriterium **Enthält** verwenden. Drücken Sie den Knopf **Dateien aufsuchen**, um mit der Suche zu beginnen. Wenn die Suche ausgeführt wird, wird der Fortschritt im Hauptbereich angezeigt. Sobald die Suche abgeschlossen ist, erscheint das Datenwiederherstellungs-Fenster, das alle Dateien und Ordner auflistet, die anhand der Suchkriterien gefunden wurden, zusammen mit weiteren Daten zu den gefundenen Objekten.

Datenwiederherstellung							
2205 items, sorted by: Date							
Name	Date	ID	Size	Created	Modified	Volume	
THEME_THEME_001.DAT	20.02.09 17:03	10000001	11.0 KB	04.04.08 14:03	04.04.08 14:03	Macintosh HD	
UJM_Spiele_fu...es_Alter.html	20.02.09 17:03	4437598	11.0 KB	04.04.08 14:03	04.04.08 14:03	Macintosh HD	
Localizable.alt.strings	20.02.09 17:03	1054901	4.0 KB	24.01.07 22:27	24.01.07 22:27	Macintosh HD	
localtime	20.02.09 17:03	2476625	33.0	11.03.08 18:44	11.03.08 18:44	Macintosh HD	
localtime-i.yam!	20.02.09 17:03	1886869	557.0	29.09.07 06:49	29.09.07 06:49	Macintosh HD	
localtime.3.html	20.02.09 17:03	10608455	16.0 KB	09.07.08 11:18	09.07.08 11:18	Macintosh HD	
localtime.al	20.02.09 17:03	1876186	337.0	24.09.07 04:13	24.09.07 04:13	Macintosh HD	
localtime.pm	20.02.09 17:03	1876777	2.3 KB	24.09.07 04:13	24.09.07 04:13	Macintosh HD	
localtime_r.3.html	20.02.09 17:03	10607913	16.0 KB	09.07.08 11:18	09.07.08 11:18	Macintosh HD	
lock.alt.png	20.02.09 17:03	956690	284.0	16.08.07 12:04	16.08.07 12:04	Macintosh HD	
logic3.alt.jpg	20.02.09 17:03	1036930	7.1 KB	22.02.06 13:32	22.02.06 13:32	Macintosh HD	
Lost Cavern-Inlay FR alt.indd	20.02.09 17:03	46869462	4.7 MB	05.01.09 15:54	09.01.09 15:13	Macintosh HD	
m_greekaltar.bwm	20.02.09 17:03	47430294	892.8 KB	15.10.08 14:03	15.10.08 14:03	Macintosh HD	
m_greekaltar.bwm	20.02.09 17:03	47430403	379.8 KB	15.10.08 14:03	15.10.08 14:03	Macintosh HD	
m_greekaltar.bwm	20.02.09 17:03	47436109	829.5 KB	15.10.08 14:05	15.10.08 14:05	Macintosh HD	
M_GreekAltar...struction.raw	20.02.09 17:03	47437145	4.0 KB	15.10.08 14:05	15.10.08 14:05	Macintosh HD	
Mac/Gestalt.3pm.gz	20.02.09 17:03	1892844	7.2 KB	24.09.07 08:08	24.09.07 08:08	Macintosh HD	
macsoft.alt	20.02.09 17:03	5530693	0.0	25.05.07 17:35	25.05.07 17:35	Macintosh HD	
MAGIC_C.alt	20.02.09 17:03	1003755	0.0	29.05.07 17:01	29.02.08 11:12	Macintosh HD	
MainWindowAlt.nib	20.02.09 17:03	2468884	0.0	06.06.07 09:29	06.06.07 09:29	Macintosh HD	
MainWindowAlt.nib	20.02.09 17:03	4052778	0.0	03.08.07 18:26	03.08.07 18:26	Macintosh HD	
MainWindowAlt.nib	20.02.09 17:03	4052813	0.0	03.08.07 18:26	03.08.07 18:26	Macintosh HD	
MainWindowAlt.nib	20.02.09 17:03	4052848	0.0	03.08.07 18:26	03.08.07 18:26	Macintosh HD	
MainWindowAlt.nib	20.02.09 17:03	4052883	0.0	03.08.07 18:26	03.08.07 18:26	Macintosh HD	

Wählen Sie die entscheidende Datei oder den Ordner in der Liste aus. Wenn das Objekt schwarz angezeigt wird, ist es auf dem Volume über den Finder immer noch verfügbar. Wenn Sie auf den Zeigen-Knopf rechts oben klicken, wird es in einem Finder-Fenster angezeigt. Wenn das Objekt rot dargestellt wird, ist es nicht über den Finder erreichbar (das Objekt wurde gelöscht, das Volume ist nicht gemountet, etc.). Klicken Sie in diesem Fall auf den Wiederherstellen-Knopf in der rechten oberen Ecke, um es in einen Ordner namens „TechTool Pro 6 Gerettete Dateien“ auf dem Schreibtisch zu kopieren. Das Objekt befindet sich dort in einem Unterordner, der als Namen das Datum und die Uhrzeit der Wiederherstellung besitzt (wenn Sie den Rechner von der DVD gestartet haben, können Sie in einem Auswahlfenster ein Ziel für den Ordner für die wiederhergestellten Objekte auswählen).

## Papierkorb

Mit dieser Datenwiederherstellungs-Option können Sie gelöschte Dateien und Ordner wiederherstellen. Dies funktioniert nur auf Volumes, bei denen vor dem Löschen der Papierkorb-Verlauf aktiv war und die innerhalb des Zeitraums gelöscht wurden, der für das Aufzeichnen gelöschter Dateien eingestellt war. Der Papierkorb-Verlauf wird im TechTool-Schutz-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen konfiguriert. Sie müssen die installierte Version von TechTool Pro starten, wenn Sie gelöschte Dateien wiederherstellen wollen, da der Papierkorb-Verlauf auf dem aktuellen Start-Volume verwaltet wird. Diese Option ist nicht verfügbar, wenn Sie den Rechner von der TechTool Pro-DVD gestartet wurde.



**Hinweis:** Wenn der Finder so eingestellt ist, dass der Papierkorb sicher entleert wird (über die Finder-Einstellungen im Finder-Menü unter Erweitert), können gelöschte Dateien nicht wiederhergestellt werden, da sie sofort überschrieben werden, wenn der Papierkorb entleert wird.


Rufen Sie Datenwiederherstellung über die Werkzeuge-Kategorie auf und klicken Sie auf den Karteireiter **Papierkorb**.




Klicken Sie auf den Knopf **Papierkorb-Verlauf anzeigen**, um das Fenster mit dem Papierkorb-Verlauf anzuzeigen.

Name	Im Papierkorb abgelegt	Papierkorb geleert	Aus Papierkorb verschoben	ID	Größe	Erstellt	Geändert	Volume
SRCCYCLE.BIN	26.02.09 15:26:17	26.02.09 15:32:02		47491107	-75729	23.01.09 09:55	23.01.09 09:55	Macintosh HD
1Password.ap...-37-732.app	26.02.09 15:28:32	26.02.09 15:32:02		57429644	129.0	28.01.09 15:11	28.01.09 15:11	Macintosh HD
1Password.de.dmg	26.02.09 15:29:09	26.02.09 15:32:02		58647122	26.1 MB	25.02.09 16:33	25.02.09 16:33	Macintosh HD
abgleich_grenztell.txt	26.02.09 15:29:10	26.02.09 15:32:02		58622556	30.1 KB	25.02.09 21:09	25.02.09 21:09	Macintosh HD
BarklertAd_...obligeprovision	26.02.09 15:29:11	26.02.09 15:32:02		58622680	7.6 KB	25.02.09 21:20	25.02.09 21:20	Macintosh HD
Bild 1.png	26.02.09 15:29:12	26.02.09 15:32:02		58637729	88.7 KB	25.02.09 14:35	25.02.09 17:36	Macintosh HD
Bild 2.png	26.02.09 15:29:13	26.02.09 15:32:02		58637754	112.6 KB	25.02.09 14:35	25.02.09 17:36	Macintosh HD
Bild 3.png	26.02.09 15:29:14	26.02.09 15:32:02		58659924	87.7 KB	25.02.09 15:04	25.02.09 17:36	Macintosh HD
Bild 4.png	26.02.09 15:29:15	26.02.09 15:32:02		58660927	84.1 KB	25.02.09 15:18	25.02.09 17:36	Macintosh HD
Bild 5 21-59-15.png	26.02.09 15:29:16	26.02.09 15:32:02		58612402	6.2 KB	25.02.09 20:23	25.02.09 20:23	Macintosh HD
Bild 6.png	26.02.09 15:29:17	26.02.09 15:32:02		58670189	64.6 KB	25.02.09 17:12	25.02.09 17:12	Macintosh HD
bz.html	26.02.09 15:29:19	26.02.09 15:32:02		59522396	6.8 KB	26.02.09 10:41	26.02.09 10:41	Macintosh HD
bz.js	26.02.09 15:29:20	26.02.09 15:32:02		59522397	1.1 KB	26.02.09 10:41	26.02.09 10:41	Macintosh HD
bz.xml	26.02.09 15:29:21	26.02.09 15:32:02		59522395	4.9 KB	26.02.09 10:41	26.02.09 10:41	Macintosh HD
boAnimation.swf	26.02.09 15:29:22	26.02.09 15:32:02		59522398	25.3 KB	17.12.08 10:10	17.12.08 10:10	Macintosh HD
boLoader.js	26.02.09 15:29:23	26.02.09 15:32:02		59522398	792.0	26.02.09 10:41	26.02.09 10:41	Macintosh HD
clipboard.swf	26.02.09 15:29:25	26.02.09 15:32:02		59522389	1.0 KB	17.12.08 10:10	17.12.08 10:10	Macintosh HD
djv	26.02.09 15:29:26	26.02.09 15:32:02		18397979	0.0	28.07.08 13:47	28.07.08 13:47	Macintosh HD
img	26.02.09 15:29:27	26.02.09 15:32:02		59522393	121.4 KB	26.02.09 10:41	26.02.09 10:41	Macintosh HD
oliver-mpb.spx	26.02.09 15:29:28	26.02.09 15:32:02		58605610	2.1 MB	25.02.09 20:20	25.02.09 20:20	Macintosh HD
oliver-mpb.zip	26.02.09 15:29:29	26.02.09 15:32:02		58606210	186.7 KB	25.02.09 20:20	25.02.09 20:20	Macintosh HD
Recovered files	26.02.09 15:29:30	26.02.09 15:32:02		57369762	7.4 KB	20.02.09 17:04	26.02.09 15:04	Macintosh HD
Recovered files	26.02.09 15:29:31	26.02.09 15:32:02		57369762	8.1 KB	20.02.09 17:04	26.02.09 15:04	Macintosh HD

Alle Objekte, die in dem Zeitrahmen, der im Papierkorb-Verlauf festgelegt wurde, in den Papierkorb gelegt wurden, werden aufgelistet. Wenn das Objekt schwarz dargestellt wird, ist es über den Finder auf dem Volume immer noch verfügbar. Klicken Sie auf den Zeigen-Knopf rechts oben, um das Objekt im Finder anzuzeigen. Wenn das Objekt rot dargestellt wird, ist es nicht über den Finder erreichbar (das Objekt wurde gelöscht). Klicken Sie in diesem Fall auf den Wiederherstellen-Knopf in der rechten oberen Ecke, um es in einen Ordner namens TechTool Pro 6 Gerettete Dateien auf dem Schreibtisch zu kopieren. Das Objekt befindet sich dort in einem Unterordner, der als Namen das Datum und die Uhrzeit der Wiederherstellung besitzt.

 **Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass Sie eine wiederhergestellte Datei öffnen oder überprüfen, ob sie in Ordnung ist. Der Papierkorb-Verlauf enthält eine Aufzeichnung der Orte der Dateien, die von einem Volume gelöscht wurden. Eine Datei, die aus dem Papierkorb gelöscht wurde, kann jederzeit vom Dateisystem überschrieben werden. Wenn das passiert, ist die Datei normalerweise nicht mehr wiederherstellbar. Wenn TechTool Pro so eine Datei wiederherstellt, ist sie vermutlich nicht mehr verwendbar.

 **Hinweis:** Der Papierkorb-Verlauf zeigt die gelöschten Dateien für den aktuellen Benutzer an. Wenn Sie Dateien für einen anderen Benutzer wiederherstellen wollen, müssen Sie sich erst als dieser Benutzer anmelden und TechTool Pro von dort aus starten.

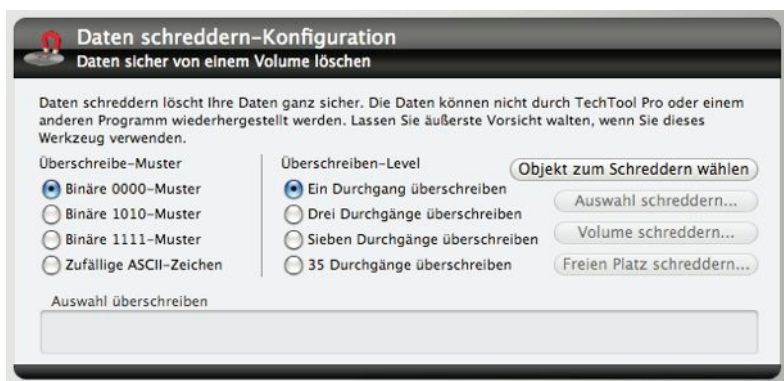


## Daten schreddern

Wenn eine Datei auf die Festplatte gespeichert wird, wird für die Datei im Verzeichnis der Festplatte ein Eintrag erzeugt. Dieser Verzeichnis-Eintrag enthält die Details, wo die Teile der Datei auf der Festplatte gespeichert sind. Wenn eine Datei von der Festplatte gelöscht wird, wird nur ihr Verzeichnis-Eintrag gelöscht. Die Datei-Daten selbst befinden sich nach wie vor auf der Festplatte, nur die Orte, an denen sich die Daten befinden, wurden für das Speichern neuer Daten wieder zur Verfügung gestellt. So lange die Daten nicht durch neue Informationen überschrieben wurden, ist es möglich, die Daten mit einem Daten-Rettungs-Werkzeug wie TechTool Pro wiederherzustellen.

Es gibt Fälle, in denen möchte man eine Datei aus Sicherheitsgründen dauerhaft löschen. Um eine Datei dauerhaft von der Festplatte zu löschen, muss sie komplett überschrieben werden. Das ist der Zweck von *Daten schreddern*. TechTool Pro bietet mehrere Methoden, Daten sicher zu überschreiben.

Wählen Sie aus der Werkzeuge-Kategorie **Daten schreddern** aus, um den Konfigurations-Bildschirm für das Schreddern von Daten aufzurufen.



Folgende Funktionen und Steuerelemente sind im **Daten schreddern**-Bildschirm verfügbar:

### Überschreibe-Muster

Sie können die ausgewählten Daten mehrfach mit folgenden Mustern überschreiben.

- **Binäre 0000-Muster** – Überschreibt die Datei mit Nullen.
- **Binäre 1010-Muster** – Überschreibt die Datei abwechselnd mit Nullen und Einsen.
- **Binäre 1111-Muster** – Überschreibt die Datei nur mit Einsen.
- **Zufällige ASCII-Zeichen** – Überschreibt die Datei mit pseudo-zufälligen Mustern aus Nullen und Einsen. Das ist hilfreich, wenn Sie vertuschen möchten, dass die Datei geschreddert wurde.

### Überschreiben-Level

Legt die Anzahl der Durchgänge fest, wie oft die Datei mit dem Muster überschrieben werden soll. Auch wenn einmaliges Überschreiben normalerweise ausreichen sollte, um die Daten dauerhaft zu löschen, legen

manche Regierungsbehörden fest, dass Daten eine bestimmte Anzahl mal überschrieben werden müssen, damit man davon ausgehen kann, dass sie sicher gelöscht sind.

Sie haben die Auswahl zwischen folgenden Einstellungen:

- Einen Durchgang überschreiben
- Drei Durchgänge überschreiben
- Sieben Durchgänge überschreiben
- 35 Durchgänge überschreiben (auch Gutmann-Methode genannt)

### **Objekt zum Schreddern wählen**

Über diesen Knopf können Sie das Objekt auswählen, das Sie schreddern möchten. Sie können eine Datei, einen Ordner oder ein gesamtes Volume auswählen. Wenn Sie ein Volume wählen, können Sie entweder das gesamte Volume oder nur den unbenutzten freien Platz schreddern. Wenn Sie ein Objekt auswählen, wird dessen vollständiger Pfad unter den Knöpfen angezeigt. Somit können Sie überprüfen, welches Objekt geschreddert werden wird, bevor Sie diese Aktion endgültig ausführen.

### **Auswahl schreddern...**

Hiermit überschreiben Sie die ausgewählte Datei oder den ausgewählten Ordner mit dem eingestellten Muster so oft wie angegeben. Der Fortschritt beim Schreddern wird im Hauptbereich angezeigt.

### **Volume schreddern...**

Durch Drücken dieses Knopfes wird der gesamte Inhalt eines Volumes mit dem ausgewählten Muster so oft wie angegeben komplett überschrieben. Beachten Sie, dass hierbei **alle** Daten auf dem Volume verloren gehen. Der Fortschritt beim Schreddern wird im Hauptbereich angezeigt.

### **Freien Platz löschen...**

Nach Drücken dieses Knopfes wird der unbenutzte freie Platz auf dem ausgewählten Volume mit dem ausgewählten Muster so oft wie angegeben überschrieben. Der Fortschritt beim Schreddern wird im Hauptbereich angezeigt.

**Warnung:** Sobald die Daten durch die Routinen zum Schreddern von TechTool Pro überschrieben wurden, gibt es keine Möglichkeit mehr, die Daten wiederherzustellen. Stellen Sie sich, ob Sie alles korrekt ausgewählt haben, indem Sie die Auswahl überprüfen, die im unteren Bereich des Daten schreddern-Bildschirms angezeigt wird, bevor Sie das Schreddern ausführen.

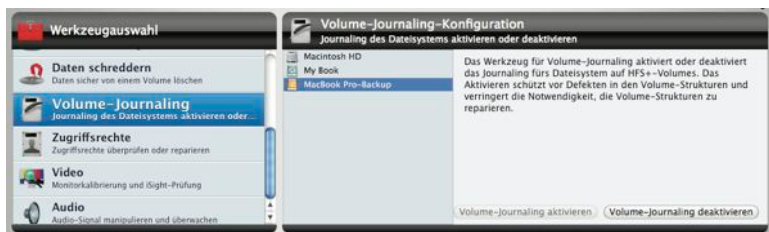


## Volume-Journaling

Journaling ist eine Funktion des HFS+-Dateisystems, die Schutz gegen Volume-Defekte und Datenverluste bietet. Es wird von Mac OS X 10.2.2 und neuer unterstützt. Wenn auf einem Volume Journaling aktiviert ist, führt das Dateisystem Protokoll bei auftretenden Schreib-/Lese-Operationen. Sollte der Rechner unerwartet beendet werden, hat das Dateisystem Zugriff auf ein Protokoll unvollständiger Operationen und kann das Dateisystem schnell wieder in einen konsistenten Zustand versetzen. Dies schützt ein Volume vor Volume-Struktur-Problemen und der Notwendigkeit, eine Reparatur durchzuführen, wenn der Rechner nicht korrekt heruntergefahren wurde.

Journaling fügt einen kleinen Overhead beim Lesen und Schreiben von Dateien hinzu. In den meisten Fällen ist die Geschwindigkeitseinbuße nicht bemerkbar. Bei Dateien jedoch, die hohe Durchsatzraten benötigen, wie bei großen Video-, Grafik- oder Audio-Dateien, kann es sein, dass die höhere Zuverlässigkeit, die Journaling bietet, die Geschwindigkeitseinbuße nicht rechtfertigt. Eine technischere Erläuterung zum Volume-Journaling finden Sie im Abschnitt *Macintosh-Dateisystem* weiter hinten im Handbuch.

Das Volume-Journaling-Werkzeug in TechTool Pro erlaubt es Ihnen, das Journaling auf Ihren HFS+-Volumes ein- oder auszuschalten. Wählen Sie in der Werkzeuge-Kategorie **Volume-Journaling** aus, um den Konfigurations-Bildschirm fürs Volume-Journaling anzuzeigen.



Jedes verfügbare beschreibbare HFS+-Volume wird im Konfigurations-Bildschirm aufgelistet. Wenn Sie ein Volume in der Liste auswählen, wird der entsprechende Kmpopf im rechten unteren Bereich des Bildschirms aktiviert, so dass Sie den Status des Journalings für dieses Volume umschalten können.



## Zugriffsrechte

Das Macintosh-Betriebssystem basiert auf dem UNIX-Betriebssystem. Wie Unix verwendet es im Dateisystem Zugriffsrechte. Jede Datei und jeder Ordner besitzt ein Set aus Zugriffsrechten, die festlegen, welchen Benutzern das Lesen, das Schreiben oder das Ausführen erlaubt ist. Zugriffsrechte können aus dem einen oder anderen Grund fehlerhaft werden. Fehlerhafte Zugriffsrechte können zu einer Vielzahl von Problemen führen. Sie können dazu führen, dass Dateien oder Ordner nicht mehr verfügbar sind, dass Programme nicht mehr korrekt starten und wenn bei Systemdateien Zugriffsrechte fehlerhaft sind, kann es sogar zu Problemen im Finder kommen oder dass der Computer nicht mehr von diesem System starten kann.

Jedes System-Volume enthält einen Ordner Library/Receipts. Dieser Ordner enthält Package-Dateien, von denen jede eine Datei „Bill of Materials“ (mit dem Suffix .bom) enthält. Diese BOM-Dateien speichern die korrekten Zugriffsrechte für das zugehörige Paket – typischerweise System- und Programm-Pakete. TechTool Pro bedient sich dieser Informationen, um Zugriffsrechte zu überprüfen und zu reparieren. Das Reparieren der Zugriffsrechte ist einfach vorzunehmen und kann unter Umständen ein lästiges Problem mit dem Computer oder einem Programm beheben.

Um die Zugriffsrechte eines Volumes zu überprüfen oder zu reparieren, wählen Sie in der Werkzeuge-Kategorie **Zugriffsrechte** aus. Es öffnet sich das Fenster für die Konfiguration der Zugriffsrechte.



Im Konfigurations-Fenster können Sie das Volume auswählen, auf dem Sie die Zugriffsrechte überprüfen oder reparieren wollen. Klicken Sie dann auf den Knopf **Zugriffsrechte überprüfen**, um die Zugriffsrechte zu überprüfen oder den Knopf **Zugriffsrechte reparieren**, um alle Zugriffsrechte, die nicht korrekt gesetzt sind, zu reparieren. Nach Fertigstellung werden alle Dateien mit fehlerhaften Zugriffsrechten oder deren Zugriffsrechte repariert wurden, im Reports-Fenster aufgelistet.



## Lokales Netzwerk

Das Werkzeug fürs lokale Netzwerk, zeigt, welche Geräte und Dienste in Ihrem Netzwerk laufen, die Bonjour aktiviert haben. Das Werkzeug listet die IP-Adressen aller Geräte und die Portnummer jedes Services auf dem ausgewählten Gerät auf.

**Werkzeugauswahl**  
 **Daten schreddern**  
Daten sicher von einem Volume löschen  
 **Volume-Journaling**  
Journaling des Dateisystems aktivieren oder deaktivieren...  
 **Zugriffsrechte**  
Zugriffsrechte überprüfen oder reparieren  
 **Lokales Netzwerk**  
Liste von Geräten und Diensten  
 **Video**  
Monitorkalibrierung und iSight-Prüfung

**Lokales Netzwerk-Konfiguration**  
Liste von Geräten und Diensten  

Status	Gerätename	IP Adresse	Dienstname	Port
	Oliver-Buchmanns-MacBook-Pro	192.168.2.166	file_sync (tcp)	49176
	Kirstin-Buchmanns-Computer-2	192.168.2.81	iChat AV (tcp)	49175
	AppleTV	192.168.2.138	HTTP (tcp)	2170
			textexpander (tcp)	49193

3 von 3 Geräten sind aktiv

Verlauf löschen



**Hinweis:** Handheld-Geräte wie iPhones, iPod touches und iPads erscheinen nur in der Geräteliste des lokalen Netzwerkes, wenn auf diesen iOS 5 oder neuer läuft, welches die Bonjour-Unterstützung aktiviert.

Das Werkzeug für das Lokale Netzwerk kann hilfreich sein, wenn es um die Fehlersuche bei Netzwerkproblemen geht (z.B. mit einem Drucker, AirPort Express, etc.). Es kann auch helfen, Sicherheitsprobleme zu entdecken, indem es aufdeckt, welche Ports offen sind und welche Programme diese nutzen. Wenn Sie auf ein Netzwerkgerät klicken, wird dazu eine Liste der Dienste und der zugehörigen Portnummern angezeigt. Wenn ein Gerät aktiv oder inaktiv wird, blinkt das grüne Lämpchen. Sobald das Gerät aktiv ist, bleibt das Lämpchen grün.



**Hinweis:** Wenn Sie das Netzwerk wechseln oder ein Gerät nicht länger Teil des Netzwerks ist, klicken Sie auf Verlauf löschen.





## Video

Der Video-Bereich enthält Optionen, um den Bildschirm des Computers und iSight-kompatible Kameras zu überprüfen. Wählen Sie aus der Werkzeuge-Kategorie **Video** aus, um den Konfigurations-Bildschirm für Video anzuzeigen. Mit den Karteireitern im oberen Bereich des Konfigurations-Bildschirms können Sie entweder die **Video-Geometrie** oder **iSight** auswählen.

### Video-Geometrie

Techniker verwenden die Video-Geometrie-Muster und Farbbildschirme als ein Hilfsmittel, um einen Monitor zu kalibrieren und ihn auf Defekte hin zu überprüfen. Es kann auch dabei helfen um festzustellen, ob die Farbausgaben Ihres Monitors in Ordnung sind und um Anpassungen vorzunehmen, falls Ihr Monitor eine Kalibrierungs-Steuerung hat.

Klicken Sie auf den Karteireiter **Video-Geometrie** im **Video**-Konfigurations-Bildschirm, um den Bildschirm für die Video-Geometrie-Konfiguration aufzurufen.



TechTool Pro bietet eine Reihe von Test-Bildschirmen an. Jeder Bildschirm ist über einen Knopf erreichbar und stellt die Farbe/das Muster an, das angezeigt wird. Klicken Sie einfach auf einen Knopf, um das Testmuster anzuzeigen. Klicken Sie erneut irgendwohin, um zurück zum Video-Konfigurations-Bildschirm zu gelangen.

Aus dem **Primäre Farben**-Bereich können Sie aus folgenden Farben auswählen:

- **Rot** – Zeichnet den gesamten Bildschirm in rot.
- **Grün** – Zeichnet den gesamten Bildschirm in grün.
- **Blau** – Zeichnet den gesamten Bildschirm in blau.
- **Gelb** – Zeichnet den gesamten Bildschirm in gelb.
- **Weiß** – Zeichnet den gesamten Bildschirm in weiß.
- **Schwarz** – Zeichnet den gesamten Bildschirm in schwarz.

Mit dem Haken bei **Animation** können Sie einstellen, ob innerhalb des durchgehend farbigen Bildschirms ein animiertes Muster gezeichnet werden soll.

Im Testmuster-Bereich können Sie aus folgenden Effekten auswählen:

- **Balken** – Eine Reihe vertikaler Farbbalken wird gezeichnet
- **Text** – Zeigt einen Bildschirm voller weißer und schwarzer Textzeichen an.

- **Rauschen** – Zeigt ein ständig zufällig wechselndes farbiges Rauschmuster an.
- **Zyklus** – Zeigt farbig animierten Text auf einem durchgehend farbigen Hintergrund an.

## iSight

Mit dem iSight-Werkzeug können Sie die Ausgabe von jeder angeschlossenen iSight-Kamera (oder dazu kompatibel) anzeigen. Die Ausgabe von bis zu vier Kameras kann gleichzeitig angezeigt werden, so dass Sie die Ausgaben von verschiedenen Kameras vergleichen können. Das Werkzeug kann nützlich sein, wenn eine Kamera scheinbar kein Signal erzeugt, wenn sie in einem anderen Programm verwendet wird. TechTool Pro greift direkt auf das Kamerasignal zu und zeigt dieses, wenn verfügbar, an.

Klicken Sie im Video-Konfigurations-Bildschirm auf den Karteireiter **iSight**, um den iSight-Konfigurations-Bildschirm aufzurufen.



Wenn Sie auf den Start-Knopf klicken, erscheint ein Fenster für jede erkannte Kamera, das die Ausgabe dieser Kamera anzeigt. Mit dem dem Stopp-Knopf können die Anzeige beenden.



## Audio

Mac OS X unterstützt den derzeitigen professionellen Standard für Audio-Auflösungen – 24 Bit, 96 KHz. Core Audio verwaltet alle Audio-Daten als 32-Bit Fließkomma-Daten. Dadurch kann Ihr Mac 24/96 genau so gut wie höhere Auflösungen verwalten, die vielleicht in Zukunft gängig sein werden. Core Audio bietet außerdem hochoptimierte Sampleraten-Konverter, die es Programmen erlauben, die das hochauflösende Format noch nicht verwenden, Daten an das Mac OS X ohne Abstriche zu übergeben.

Mac OS X bietet im Desktop-Bereich vermutlich die beste Audio-Geschwindigkeit. Das wichtigste Gradmaß für Audio-Performance ist die Durchsatz-Latenzzeit. Das ist die Zeit, die für die Audio-Signale auf dem Weg in den Mac, durch das System in Ihr Programm und dann von dort zu den Lautsprechern benötigt wird.

Mac OS bietet Audio-Profis die hervorragende Latenzzeit von etwa 10 ms.

Der Core Audio-HAL (Hardware Abstraction Layer) bietet Kommunikationen mit extrem kurzer Latenzzeit zwischen Programmen und I/O-Geräten, die messbar effizienter als frühere Lösungen sind. M-Audio berichtet von Latenzen so kurz wie 40 Samples unter Mac OS X mit dem eigenen Audio-Interface. Das wird in 1ms-Durchsatz-Latenzzeit übertragen – und Sie erhalten diese Geschwindigkeit in einer vollständig mehrkanaligen Umgebung.

Mit dem Audio-Werkzeug von TechTool Pro können Sie die Audio-Ausgabe Ihres Rechners prüfen. Wie beim Video-Test sind alle Audio-Tests keine Eignungs-Tests. Das bedeutet, es gibt kein Bestanden/Durchgefallen. Es liegt an Ihnen zu entscheiden, ob die Audio-Ausgabe akzeptabel ist. Die Audio-Tests benötigen für einen korrekten Test Stereo-Ausgabe. Ohne Stereo-Ausgabe sind die Tests monophon.

Wählen Sie in der Werkzeuge-Kategorie **Audio**, um den Audio-Konfigurations-Bildschirm aufzurufen.



Auf diesem Bildschirm können Sie das Audio-Signal variieren und die Ausgaben überwachen. Die Quellen für Ein- und Ausgabe werden im Ton-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen festgelegt.

Im linken Bereich des Konfigurations-Bildschirms befindet sich der Audio-Ausgabe-Bereich. In diesem Bereich können Sie verschiedene Ausgabe-Optionen einstellen. Der Sinuswelle-Bereich enthält Schieberegler, um Lautstärke, Frequenz und Balance einer Sinuswelle zu steuern. Mit dem Knopf **Ton starten/stoppen** können Sie den Ton beginnen oder beenden. Rechts vom Sinuswellen-Bereich finden Sie einen Knopf namens **Chromatische Tonleitern**. Ein Klick auf diesen Knopf spielt eine Reihe chromatischer Tonleitern ab. Unter diesen beiden Bereichen befindet sich der Bereich für die Sprachsynthese. Geben Sie einfach den Text, den Sie hören möchten, in das Textfeld ein und klicken Sie auf den Knopf **Text sprechen**.

Im rechten Bereich der Audio-Konfiguration wird eine Balkengrafik dynamischer Frequenz des Audio-Eingangssignals angezeigt.

Durch Justieren der Änderungen können Sie subjektiv entscheiden, ob Audio-Schaltkreise und Lautsprecher funktionieren, ob beide Audio-Kanäle ausgeglichen sind und ob durch jeden Kanal die volle Frequenz und Lautstärke produziert wird.



## TechTool Pro-Reports

Wenn TechTool Pro seine verschiedenen Tests und andere Funktionen durchführt, führt es Protokoll davon, was getan wurde und welche Ergebnisse erhalten wurden. Diese Informationen sind im Reports-Fenster von TechTool Pro verfügbar. Detaillierte Ergebnisse eines jeden Tests können im Report angezeigt werden und ebenso ein Rat, was zu tun ist, wenn Probleme gefunden wurden. Wenn Sie TechTool Pro von Ihrer Festplatte aus starten, werden die Ergebnisse eines jeden Tests automatisch im Report gespeichert. So können Sie sehr einfach auch auf frühere Tests zurückgreifen. Dadurch, dass Sie auch ältere Testergebnisse verfügbar haben, können Sie vielleicht zurückverfolgen, wann ein Problem auftrat und es ist außerdem hilfreich als Referenz, falls Sie den technischen Kundendienst kontaktieren müssen.

Der Report ist sortier- und durchsuchbar, so dass Sie Ergebnisse bestimmter Tests, einfacher finden. Sie können z.B., wenn Sie wollen, sich nur fehlgeschlagene Tests anzeigen lassen. Der Report kann auch Wunsch auch ausgedruckt werden.

Wählen Sie die Reports-Kategorie, um das Reports-Fenster anzuzeigen.



Das Report-Fenster wurde so konzipiert, dass Sie einfachen Zugang zu den Details eines jeden Tests haben, der ausgeführt wurde. Der linke Bereich des Reports-Fensters enthält die Report-Übersicht in einem Standard-Datenbank-Tabellenformat. Der rechte Bereich des Fensters zeigt die Details für den im Übersichtsbereich ausgewählten Eintrag an.

Wenn TechTool Pro auf mehr als einem Rechner gestartet wurde (wenn Sie z.B. von einer externen Festplatte gestartet und TechTool Pro von dort gestartet haben), können Sie aus dem Popup-Menü im oberen Bereich des Übersichts-Bereichs den Rechner auswählen, dessen Reports-Ergebnisse Sie angezeigt bekommen möchten.

Über das Popup-Menü für die Job-Auswahl können Sie eine der folgenden Kategorien auswählen:

- Alle Jobs
- Fehlgeschlagene Jobs
- Abgebrochene Jobs vom letzten Start
- Jobs vom letzten Start
- Fehlgeschlagene Job vom letzten Start
- Gesamtüberblick

Geben Sie einen Suchbegriff in das Feld rechts von der Kategorie-Auswahl ein, um nach bestimmten Einträgen zu suchen. Sie können z.B. nach allen Ergebnissen suchen, die den Begriff „SMART“ oder „Hitachi“ enthalten.

Unterhalb der Job-Auswahl gibt es eine Tabelle aller Einträge, die den gewählten Suchkriterien entsprechen. Die vier Spalten sind:

- Zeitmarke – Wann der Test ausgeführt oder das Werkzeug verwendet wurde
- Job – Name des Tests/Werkzeugs
- Status – Ergebnis des Tests/Werkzeugs (Bestanden, Fehlgeschlagen, Abgebrochen, etc.)
- Ziel – Getestete Komponente (Volume-Name, Festplattenname, etc.)

Die Liste kann auf- oder absteigend sortiert werden, indem man in den Spaltenkopf klickt. Z.B. können Sie so nach der Zeitmarke sortieren, um alle Tests anzuzeigen, die an einem bestimmten Tag liefen oder nach Ziel sortieren, um alle Tests zu finden, die auf einem bestimmten Volume liefen. Die Spalten können umarrangiert werden, indem man den Spaltenkopf an die gewünschte Stelle zieht.

Um weitere Informationen zu einem bestimmten Eintrag in der Liste anzuzeigen, klicken Sie einfach auf den Listeneintrag, um ihn auszuwählen. Die Details werden im rechten Bereich angezeigt. Dies schließt spezifische Informationen über das getestete Objekt, Ergebnisse und Ratschläge, wie im Falle eines Problems fortgefahren werden sollte, mit ein. Mit dem vertikalen Scrollbalken können Sie alle Details der Tests/Werkzeuge erreichen.

Folgende Knöpfe sind im unteren Bereich des Reports-Fenster verfügbar:

- Sichern unter... – Speichert einen Report als Webarchiv-Dokument
- Drucken – druckt die Report-Zusammenfassung



Hinweis: Um mehrere aufeinanderfolgende Einträge in der Report-Zusammenfassung auszuwählen, halten Sie die Umschalttaste gedrückt, wenn Sie auf die Einträge klicken. Um mehrere nicht aufeinanderfolgende Einträge auswählen möchten, halten Sie beim Klicken auf die Einträge die Befehlstaste gedrückt.



## TechTool-Schutz

TechTool Pro bietet eine Reihe von Funktionen, die so konfiguriert werden können, dass sie automatisch im Hintergrund ablaufen, während Ihr Computer läuft. Diese Funktionen werden vom TechTool-Schutz gesteuert (Details hierzu, wie man TechTool-Schutz installiert finden Sie im Abschnitt unter Installation und Systemanforderungen weiter vorne in diesem Handbuch). Sie können TechTool-Schutz so einstellen, dass der freie Platz auf Ihren Volumes überwacht wird, Anhaltspunkte auf gelöschte Dateien speichern lassen, um diese später leichter wiederherstellen zu können, Backups Ihre Volume-Verzeichnisse anlegen lassen, die SMART-Parameter Ihres eingebauten Laufwerks testen lassen und E-Mail-Warnungen bei auftretenden Problemen versenden lassen. Die automatischen Funktionen werden im TechTool-Schutz-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen konfiguriert.



Im oberen linken Bereich des TechTool-Schutz-Kontrollfelds gibt es einen Knopf, mit dem man die automatischen Hintergrundroutinen vom TechTool-Schutz starten oder stoppen kann. Rechts von diesem Knopf gibt es eine Checkbox, um einzustellen, ob ein TechTool-Schutz-Symbol in der Menüleiste erscheinen soll oder nicht. Ein Klick auf das Symbol ruft ein Menü auf, das den Status des TechTool-Schutzes als auch eine Option anzeigt, um das TechTool-Schutz-Kontrollfeld zu öffnen.

Die verschiedenen Funktionen des TechTool-Schutzes werden im Folgenden beschrieben.

## Volume-Belegung

Es ist generell empfehlenswert, dass die Größe des freien Platzes auf einem Volume nicht unter 15% fallen sollte. Das Fehlen freien Speicherplatzes kann zu ernststen Volume-Defekten führen. TechTool-Schutz kann so konfiguriert werden, dass es die Größe des freien Platzes auf Ihren Volumes automatisch überwacht und Sie informiert, wenn ein bestimmter Grenzwert überschritten wird.

Zusätzlich kann TechTool-Schutz Anhaltspunkte auf gelöschte Dateien für eine bestimmte Dauer von Tagen in einer Papierkorb-Verlauf-Datei speichern. Vorausgesetzt, eine gelöschte Datei wird seit dem Löschen nicht überschrieben, können Sie mit der Datenwiederherstellung aus der Werkzeuge-Kategorie die Datei einfach wieder „ungelöscht machen“.

Beide Optionen werden über den Volume-Belegung-Bildschirm konfiguriert. Klicken Sie auf den Karteireiter **Volume-Belegung** im TechTool-Schutz-Kontrollfeld, um den Volume-Belegungs-Bildschirm aufzurufen.



Klicken Sie auf den **Ein**-Knopf, um die Volume-Belegungs-Optionen einzuschalten. Klicken Sie in die Box neben jedem Volume, das Sie überwachen wollen.

Im Feld bei **Papierkorb-Verlauf** können Sie einstellen, wie viele Tage die Orte von gelöschten Dateien vermerkt werden sollen. So lange eine gelöschte Datei nicht überschrieben wurde, können Sie diese in diesem Zeitraum wiederherstellen. Um eine Datei wiederherzustellen, rufen Sie in der Werkzeuge-Kategorie die **Datenwiederherstellung** auf. Wechseln Sie dort auf den Karteireiter **Papierkorb** und klicken Sie dort auf den Knopf **Papierkorb-Verlauf anzeigen**, um das Fenster für den Papierkorb-Verlauf für den aktuellen Benutzer aufzurufen. Wählen Sie die Datei aus, die Sie wiederherstellen möchten und klicken Sie auf den Knopf **Wiederherstellen**. Die ausgewählte Datei wird in einen Ordner namens „TechTool Pro 6 Gerettete Dateien“ auf dem Schreibtisch gespeichert.



**Hinweis:** Wenn der Finder so eingestellt ist, dass der Papierkorb sicher entleert wird (über die Finder-Einstellungen im Finder-Menü unter Erweitert), können gelöschte Dateien auf keinen Fall, auch nicht mit TechTool Pro, wiederhergestellt werden, da sie sofort überschrieben werden, wenn der Papierkorb entleert wird. Das gleiche gilt, wenn Sie den Papierkorb mit der Option **Papierkorb sicher entleeren** geleert haben.

Stellen Sie den Grenzwert für den freien Speicher für die ausgewählten Volumes ein. Wenn der Grenzwert für den freien Platz überschritten wird, erscheint ein Fenster mit einer Warnung, die Sie darauf hinweist. Wenn die E-Mail-Warnungs-Option von TechTool-Schutz aktiv ist, wird außerdem an die angegebene Adresse eine E-Mail geschickt. Unter den Konfigurations-Optionen befindet sich eine grafische Anzeige der Volume-Belegung für das ausgewählte Volume. Der Balken der Grafik ist grün, wenn die Belegung unter dem Grenzwert ist und rot, wenn der Grenzwert überschritten ist.

## Verzeichnis-Backups

Der Zweck der Verzeichnis-Backups ist das regelmäßige Speichern von Verzeichnis-Informationen Ihrer Volumes, genannt Verzeichnis-Backupdateien. Das sind Backup-Dateien von wichtigen Volume-Struktur-Daten. Sie befinden sich auf der Hauptfestplatte im Ordner Library/Application Support/TechTool Protection. Verzeichnis-Backupdateien können TechTool Pro eine große Hilfe sein, wenn Daten von defekten Volumes wiederhergestellt werden sollen. Sie können auch helfen, Dateien, die gelöscht wurden, wiederherzustellen, wenn der Papierkorb-Verlauf unter Volume-Belegung nicht aktiviert war, als die Dateien gelöscht wurden. Im Verzeichnis-Backup-Einstellungen-Bildschirm können Sie die Volumes auswählen, die Sie sichern wollen und wie oft das geschehen soll.



**Hinweis:** Verzeichnis-Backupdateien sind keine Backups Ihrer echten Daten. Sie sind vielmehr Backups der Volume-Strukturen für das gesamte Volume. Um sicher zu sein, ist es sehr wichtig, mindestens ein (besser zwei) Backup Ihrer echten Daten an einem anderen Ort zu haben.



**Hinweis:** Verzeichnis-Backups werden aus Sicherheitsgründen nicht für Laufwerke angelegt, die mittels FileVault2 verschlüsselt sind.

Klicken Sie auf den Karteireiter Verzeichnis-Backup im TechTool-Schutz-Kontrollfeld, um den Bildschirm für das Verzeichnis-Backup aufzurufen.



Klicken Sie auf den **Ein**-Knopf, um das Verzeichnis-Backup zu aktivieren. Haken Sie die Box neben jedem Volume an, das Sie schützen möchten (die Schutz-Dateien für ein Volume werden in einem unsichtbaren Ordner im Hauptverzeichnis des Volumes gespeichert). Über **Backupintervall** können Sie einstellen, wie



viele Stunden zwischen den Verzeichnis-Backups liegen sollen. Um die Verzeichnisse der ausgewählten Volumes sofort zu sichern, klicken Sie auf den Knopf **Sicherungskopie jetzt erstellen**. Hinter **Zuletzt** und **Zuvor** wird das Datum der letzten beiden Verzeichnis-Backups (falls vorhanden) pro Volume angezeigt. TechTool Pro-Schutz speichert bis zu drei Verzeichnis-Backups pro Volume. Wenn ein neueres Verzeichnis-Backup erzeugt wird, wird das älteste gelöscht.



**Warnung:** Stellen Sie sicher, dass jedes Ihre Volumes einen eindeutigen Namen hat. Das ist vor allem bei externen Medien wichtig. Die Schutz-Datei verwendet den Volume-Namen als Kennung.

## Papierkorb-Verlauf

TechTool-Schutz kann Zeiger auf gelöschte Dateien für eine bestimmte Anzahl von Tagen in einer Papierkorb-Verlaufdatei speichern. Vorausgesetzt, eine gelöschte Datei wurde seit dem Löschen nicht überschrieben, können Sie diese Datei mit der Datenwiederherstellung in der Werkzeuge-Kategorie wiederherstellen.



Im Feld für den Papierkorb-Verlauf können Sie die Anzahl der Tage einstellen, für die Sie den Ort für gelöschte Dateien speichern möchten. So lange eine gelöschte Datei nicht überschrieben wurde, können Sie diese im eingestellten Zeitraum wiederherstellen. Um eine gelöschte Datei wiederherzustellen, rufen Sie in der Werkzeuge-Kategorie die Datenwiederherstellung auf. Gehen Sie auf den Papierkorb-Karteireiter und klicken Sie auf den Knopf Papierkorb-Verlauf anzeigen, um das Papierkorb-Verlauf-Fenster für den aktiven Benutzer aufzurufen. Wählen Sie die wiederherzustellende Datei aus und klicken Sie auf den Wiederherstellen-Knopf. Die wiederhergestellte Datei wird in einem Ordner namens TechTool Pro 6 Gerettete Dateien auf dem Schreibtisch gespeichert.



**Hinweis:** Wenn Sie im Finder eingestellt haben, dass der Papierkorb sicher entleert werden soll, werden gelöschte Dateien sofort überschrieben und können auf keinen Fall wiederhergestellt werden, auch nicht von TechTool Pro. Das gleiche gilt, wenn Sie den Papierkorb mit der entsprechenden Option sicher entleeren oder FileFault 2 aktiviert haben.

## SMART-Prüfung

TechTool Pro kann automatisch die SMART-Registry Ihres Laufwerks regelmäßig abfragen und Sie warnen, falls sich Probleme anbahnen. Dies kann eine Vorwarnung auf einen Laufwerks-Ausfall sein, bevor dieser eintritt. Klicken Sie auf den Karteireiter SMART-Prüfung im TechTool-Schutz-Kontrollfeld, um den SMART-Prüfungs-Bildschirm aufzurufen.



Klicken Sie auf den **Ein**-Knopf, um die SMART-Prüfung zu aktivieren. Haken Sie die Box neben dem Laufwerksnamen eines jeden Laufwerks an, das Sie automatisch prüfen wollen. Bei Prüfintervall können Sie einstellen, wie viele Stunden zwischen den Prüfungen liegen sollen. Um eine SMART-Prüfung sofort durchzuführen, klicken Sie auf den Knopf **Jetzt prüfen**. Unter dem Knopf **Jetzt prüfen** werden folgende Informationen angezeigt:

- Laufwerkskennung
- Verbindungsart
- Datum und Uhrzeit der letzten SMART-Prüfung
- Ergebnis der letzten SMART-Prüfung (Bestanden oder Fehlgeschlagen)
- Namen der Volumes auf dem Laufwerk

Wenn ein Fehler bei der SMART-Prüfung auftritt, erscheint eine Nachricht, um Sie zu warnen. Wenn die E-Mail-Warnungen-Option von TechTool-Schutz aktiviert ist, wird außerdem eine E-Mail an die konfigurierte E-Mail-Adresse geschickt.

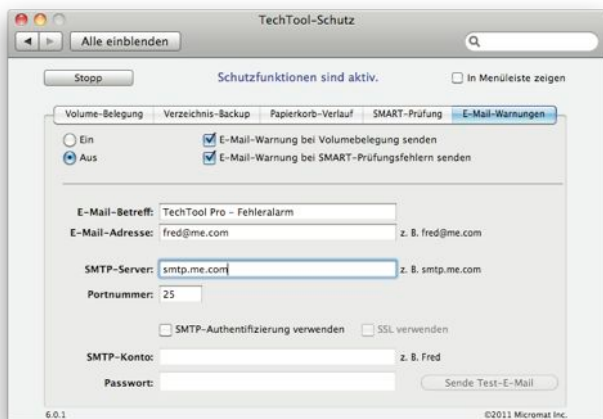
Wenn ein SMART-Fehler auftritt, sollten Sie die SMART-Prüfung in der Tests-Kategorie durchführen, um detaillierte Informationen zu erhalten, bei welchen SMART-Parametern es zu Fehlern kam. Das hilft Ihnen einzuschätzen, wie ernst der Fehler ist und liefert wertvolle Informationen, falls Sie sich mit dem Laufwerks-hersteller in Verbindung setzen wollen.

## E-Mail-Warnungen

TechTool Pro kann Ihnen automatisch E-Mail-Nachrichten senden, wenn der Grenzwert für die Volume-Belegung überschritten wird oder die SMART-Prüfung fehlschlägt. Somit können Sie Ihren Rechner überwachen, auch wenn Sie physisch gar nicht anwesend sind und erhalten eine frühe Warnung bei bevorstehenden

Problemen. Eine Warnung verschafft Ihnen vielleicht die nötige Zeit, um Ihre Daten zu sichern und das Problem anzugehen, bevor es in einer Katastrophe endet.

Klicken Sie auf den Karteireiter **E-Mail-Warnungen** im TechTool-Schutz-Kontrollfeld in den Systemeinstellungen, um den Bildschirm für die E-Mail-Warnungen aufzurufen.



Konfigurieren Sie die folgenden E-Mail-Felder wie angegeben:

- **E-Mail-Betreff** – Dieses Feld enthält die Betreffzeile, die die Warnungs-Mail enthält. Der vorgegebene Betreff ist „TechTool Pro 6-Fehleralarm“.
- **E-Mail-Adresse** – Die E-Mail-Adresse, an die die Warnung gesendet werden soll.
- **SMTP-Server** – Name des SMTP-Servers.
- **Portnummer** – Die Portnummer, die für ausgehende E-Mails verwendet wird (normalerweise 25).
- **SMTP-Authentifizierung verwenden** – Haken Sie diese Box an, wenn Sie einen SMTP-Server verwenden, der eine Authentifizierung erfordert.
- **SMTP-Konto** – SMTP-Benutzername, wenn Sie SMTP-Authentifizierung verwenden.
- **Passwort** – SMTP-Passwort, wenn Sie SMTP-Authentifizierung verwenden.
- **SSL/TLS verwenden** – Haken Sie diese Box an, wenn Ihr E-Mail-Server SSL- oder TLS-Authentifizierung voraussetzt (nicht für alle E-Mail-Dienste unterstützt).

Nachdem Sie die Konfiguration abgeschlossen haben, können Sie mit einem Klick auf **Ein** die E-Mail-Warnungen aktivieren. Haken Sie die entsprechenden Box an, je nachdem, ob Sie bei Warnungen zur Volume-Belegung oder SMART-Fehlern eine E-Mail gesendet bekommen möchten.

Wenn Sie den Knopf **Sende Test-E-Mail** drücken, wird eine Test-Mail an die angegebene Adresse gesendet. Hiermit können Sie überprüfen, ob alles korrekt eingerichtet ist und die Warnungs-Mail auch ankommt.

Wenn **E-Mail-Warnungen** aktiviert ist und ein Fehler bei einer der ausgewählten Option auftritt, wird eine E-Mail an den angegebenen Anwender mit dem angegebenen E-Mail-Betreff geschickt.

Der Inhalt der E-Mail enthält folgende Informationen:

- Datum und Uhrzeit der Warnung.
- Anwendername des Computers.

- IP-Adressen(n) des Computers.
- Mac OS X-Version des Computers.
- Fehler-Kategorie, Name des Volumes oder Geräts und Fehlertyp.

## TechTool Pro Menü-Optionen

---

Wenn TechTool Pro gestartet ist, gibt es eine Reihe von speziellen TechTool Pro-Optionen, die über die TechTool Pro-Menüleiste erreichbar sind:

### TechTool Pro 6

Dieser Menüpunkt enthält folgende Wahlmöglichkeiten:

#### Über TechTool Pro 6

Wenn Sie diesen Menüpunkt anwählen, wird der Informations-Bildschirm über TechTool Pro 6 angezeigt. Er enthält die Versionsnummer und die Seriennummer des Programms und Copyright-Informationen.

#### Auf Aktualisierung prüfen...

Wenn Sie diesen Menüpunkt anwählen, wird eine Verbindung zum Micromat-Server hergestellt und Sie werden informiert, wenn eine neuere Programmversion verfügbar ist.



Hinweis: Sie benötigen für diese Funktion eine bestehende Internetverbindung.

#### TechTool Pro 6 ausblenden

Wenn Sie diesen Menüpunkt auswählen, wird das TechTool Pro-Fenster ausgeblendet. Wenn Sie auf das TechTool Pro 6-Symbol im Dock klicken, wird das Fenster wieder in seinem vorigen Zustand wiederhergestellt.

#### TechTool Pro 6 beenden

Hiermit beenden Sie das TechTool Pro-Programm.



Hinweis: Wenn Sie den Rechner von der TechTool Pro 6-DVD gestartet haben, landen Sie beim Beenden von TechTool Pro automatisch auf dem Bildschirm, bei dem Sie die Sprache auswählen können mit der Möglichkeit, den Computer neu zu starten. Klicken Sie auf Neustart, um den Computer vom Standard-Startvolume zu starten.

#### Modus

In diesem Menü können Sie eine der drei TechTool Pro-Kategorien auswählen: Tests (Befehl-1), Werkzeuge (Befehl-2) oder Reports (Befehl-3).

#### Hilfe

Über diesen Menüpunkt können Sie die TechTool Pro-Hilfe (das PDF-Handbuch) aufrufen.

# Häufig gestellte Fragen

---

## Wie kann ich den Computer von der TechTool Pro-DVD-ROM starten?

Legen Sie die TechTool Pro-DVD-ROM ins DVD-Laufwerk ein, starten Sie den Rechner neu und drücken Sie sofort die C-Taste und halten diese gedrückt. Haben Sie Geduld. Es dauert länger, um von einer DVD zu starten. Ein DVD-Laufwerk ist nicht so schnell wie eine Festplatte. Beachten Sie, dass die Anweisungen zum Starten von der TechTool Pro-DVD auf dieser aufgedruckt sind. Eine andere Methode, um von der DVD zu starten ist, beim Neustart die alt-Taste gedrückt zu halten. Dadurch geben Sie dem Computer die Anweisung, alle angeschlossenen Geräte zu durchsuchen und jedes, das als Startmöglichkeit dienen kann, mit einem Symbol anzuzeigen. Wenn das Durchsuchen beendet ist, wählen Sie das DVD-Symbol aus und klicken Sie auf den Pfeil nach rechts (auf einem PowerPC-Mac) oder auf den Pfeil unter dem DVD-Symbol (Intel-Mac), um von der DVD zu starten.

## Warum kann TechTool Pro keinen Volume-Struktur-Test auf dem Volume durchführen, von dem der Computer gestartet wurde?

Mac OS X 10.2 und neuer erlauben während der Laufzeit Änderungen an den Volume-Strukturen des Start-Laufwerks im Hintergrund. Somit ist ein korrektes Testen der Volume-Strukturen auf dem Start-Volume nicht möglich und TechTool Pro erlaubt das nicht (ebenso das Festplattendienstprogramm von Apple). Sie müssen den Computer und das Programm von einem anderen Laufwerk starten, z.B. dem eDrive oder der TechTool Pro-DVD, um die Volume-Strukturen Ihres normalen Start-Volumes zu überprüfen oder zu reparieren.

## Kann TechTool Pro ein UFS-Volume überprüfen?

Nein. TechTool Pro kann nur mit HFS und HFS+ umgehen.

## Kann TechTool Pro ein Netzwerk-Volume überprüfen?

Nein. TechTool Pro arbeitet nur mit Volumes von Laufwerken, die physisch mit dem Computer verbunden sind, auf dem es läuft.

## Wie initialisiere ich ein Laufwerk unter Mac OS X?

Mac OS X enthält ein Hilfsmittel namens Festplattendienstprogramm, das das Initialisieren von Laufwerken erlaubt. Das Festplattendienstprogramm befindet sich normalerweise im Ordner Programme/Dienstprogramme. Nachdem Sie das Festplattendienstprogramm gestartet haben, wählen Sie die Funktion Löschen. Um auf defekte Blöcke zu testen und diese auszublenden (falls möglich), wählen Sie die Option „Daten mit Nullen überschreiben“. Das Initialisieren mit dieser Option dauert sehr viel länger, stellt aber sicher, dass sich das Laufwerk danach in einem guten Zustand befindet.

## Wie deinstalliere ich TechTool Pro?

Das Installations-Programm von TechTool Pro besitzt eine Option, um das Programm wieder zu entfernen. Klicken Sie im Installations-Bildschirms auf den Knopf **Anpassen** und stellen dann sicher, dass ein Haken bei **Entferne TechTool Pro** gesetzt ist. Bei der Deinstallation werden alle TechTool Pro-Dateien von dem ausgewählten Volume entfernt.

# Tipps, Kurzbefehle und versteckte Funktionen

---

## Die Mac-Katzen

Mac OS X 10.0: Cheetah (24. März 2001)

Mac OS X 10.1: Puma (25. September 2001)

Mac OS X 10.2: Jaguar (23. August 2002)

Mac OS X 10.3: Panther (24. Oktober 2003)

Mac OS X 10.4: Tiger (29. 2005)

Mac OS X 10.5: Leopard (26. Oktober 2007)

Mac OS X 10.6: Snow Leopard (28. August 2008)

Mac OS X 10.7: Lion (20. Juli 2011)

Mac OS X 10.8: Mountain Lion (25. Juli 2012)

## TechTool Pro 6-Tastatur-Befehle

Befehl-?: TechTool Pro 6-Hilfe

Befehl-H: TechTool Pro 6 ausblenden

Befehl-Q: TechTool Pro 6 beenden

Befehl-1: Tests-Kategorie auswählen

Befehl-2: Werkzeuge-Kategorie auswählen

Befehl-3: Reports-Kategorie auswählen

## Nützliche Apfel-Taste-Befehle

Befehl-alt-P-R beim Start: PRAM zappen

alt beim Start: Start-Volume auswählen

Befehl-S beim Start: Im Einzelbenutzer-Modus starten

Befehl-V beim Start: Im Verbose-Modus starten (ausführliche Ausgaben)

Umschalt beim Start: Im sicheren Modus starten

Umschalt beim Anmelden: Start-Objekte des Anwenders werden übergangen

Befehl-alt-O-F beim Start: Direkt in die Open Firmware gehen

Befehl-D beim Start: Im Apple-Hardware-Test starten, wenn sich die Installations-DVD 1 im Laufwerk befindet.

Befehl-T: Im FireWire-Target-Modus starten

## Grundlegende Open Firmware-Befehle

reset-nvram

set-defaults

reset-all

eject cd

dir hd:\

dir hd:\<Pfadname>

mac-boot

### Nützliche Terminal-Befehle (nur für Profis)

sudo diskutil enableJournal /: Aktiviert Journaling.

sudo diskutil disableJournal /: Deaktiviert Journaling.

sudo sh /etc/daily: Startet die täglichen System-Aufräum-Arbeiten.

sudo sh /etc/weekly: Startet die wöchentlichen System-Aufräum-Arbeiten.

sudo sh /etc/monthly: Startet die monatlichen System-Aufräum-Arbeiten.

pwd: Zeigt den Pfadnamen der momentanen Arbeits-Verzeichnisses.

cal: Zeigt einen Kalender des aktuellen Monats.

cd: Ohne Argumente ändert es das Arbeits-Verzeichnis auf das Verzeichnis des Anwenders. Wenn es gefolgt von einem Verzeichnis eingegeben wurde, ändert es das Arbeits-Verzeichnis auf das angegebene.

ls: Listet die Dateien des aktuellen Verzeichnisses auf.

ls -a: Listet alle Dateien auf, einschließlich unsichtbare Dateien.

ls -l: In der Liste werden weitere Informationen angezeigt.

rm: Wenn ein Dateiname folgt, wird diese Datei gelöscht.

rm -r: Wenn ein Verzeichnisname folgt, wird das Verzeichnis einschließlich aller Unterverzeichnisse gelöscht (seien Sie sehr vorsichtig, das ist ein gefährlicher Befehl).

rmdir: Löscht ein leeres Verzeichnis.

man: Gefolgt von einem Befehl wird die Dokumentation dieses Befehls angezeigt, einschließlich der verfügbaren Argumente.

top: Liefert eine Live-Übersicht alle aktuell laufenden Prozesse (tippen Sie „q“ zum Beenden).

sudo: Gefolgt von einem Befehl wird dieser eine als Root ausgeführt.

kill: Gefolgt von einer Prozess-ID wird dieser Prozess beendet.

# Macintosh-Dateisystem

---

Ihr Macintosh-Computer benötigt jederzeit Zugriff auf eine enorme Menge an Information, um funktionieren und seine vielfältigen Arbeiten durchführen zu können. Er muss im Einzelnen in der Lage sein, auf das Dateisystem, Programme und andere Daten zugreifen können, während Sie arbeiten. Diese Daten können auf einer Vielzahl physischer Laufwerke gespeichert sein, einschließlich Festplatten, Diskettenlaufwerke, CD-ROMs, Speicherkarten usw. Um einheitlichen Zugriff auf diese verschiedenen System zu haben, wurde das Macintosh-Dateisystem entwickelt. Um vollständig verstehen und würdigen zu können, wie Ihr Macintosh arbeitet und um zu verstehen, was alles schief gehen kann, müssen Sie das Macintosh-Dateisystem ein wenig kennenlernen. Auch wenn es hier um ein komplexes und technisches Thema geht, macht Sie der allgemeine Überblick über das Dateisystem zu einem besser informierten Macintosh-Anwender. Vor allem sollte Ihnen die Bedeutung der vorbeugenden Wartung und der Backups besser bewusst werden. Sie haben auch ein besseres Verständnis davon, was mit Ihrem Computer und den Laufwerken passiert, wenn es zu Problemen kommt.

Die beiden gebräuchlichsten Macintosh-Dateisysteme sind das ursprüngliche Hierarchical File System Standard (HFS Standard oder HFS) und das neuere Hierarchical File System Extended (HFS Extended, HFS Plus oder HFS+). Das ursprüngliche HFS-Dateisystem wurde zu Zeiten der 400K-Disketten entwickelt. Zu dieser Zeit galt eine 20 MB-Festplatte als ein Gerät mit massenhaft Speicherplatz. Das HFS Extended-Format wurde vorrangig entwickelt, um den Speicherplatz auf großen Laufwerken effizienter zu nutzen. Es ist jetzt das am meisten verwendete Format auf dem Macintosh und das, das hier genauer unter die Lupe genommen wird. Bevor wir uns jedoch in die Tiefen von HFS Extended begeben, müssen wir ein paar grundlegende Konzepte erläutern.

Damit ein Computer auf konsistente Weise mit einer Vielzahl an physischen Geräten arbeiten kann, wurden einige Abstraktionen entwickelt. Die vielleicht grundlegendste ist das Bit. Ein Bit ist die kleinste Informations-Einheit, auf die ein Computer zugreifen kann und wird als eine 0 oder eine 1 repräsentiert. Es kann auf verschiedenen Geräten auf verschiedene Arten gespeichert werden. Ein Bit auf einer Festplatte wird z.B. als magnetische Spur gespeichert, wogegen es auf einer CD-ROM als eine Vertiefung auf der Disc gespeichert ist. Innerhalb der Computer-Schaltkreise kann das Bit einfach ein elektrischer Impuls sein. Größere Informations-Blöcke sind die Bytes und Words. Ein Byte sind einfach acht Bits und ein Word besteht aus zwei Bytes. Die gesamte Information im Computer ist in Form von Bits, Bytes und Words kodiert.

Das Gerät zur Datenspeicherung wurde als ein logisches Gerät namens Volume abstrahiert. Der Computer erkennt ein Volume als ein „Gerät“. Es kann sich hierbei um eine Diskette, eine Partition einer Festplatte, ein CD-ROM-Laufwerk usw. handeln. Beachten Sie, dass ein physisches Gerät, wie z.B. eine Festplatte, die partitioniert wurde, vom Dateisystem als mehrere Volumes gesehen werden kann. Daten werden auf dem Volume in Form von Dateien gespeichert. Eine Datei ist einfach eine benannte Ansammlung von Bits. Sie kann Anwenderdaten, Systemdaten, Programme aber auch Strukturen enthalten, die verwendet werden, um herauszufinden, wo andere Dateien gespeichert sind. Macintosh-Dateien sind oft in zwei Teile namens Forks (Gabeln) aufgeteilt – den Daten-Fork und den Ressource-Fork. Es ist möglich, dass der eine oder andere Fork keine Daten enthält.

Sowohl HFS als auch HFS Extended sind Spezifikationen für Daten und die nötigen Informationen, um auf Daten, die auf Volumes gespeichert sind, zugreifen zu können. Volumes sind in 512 Byte große logische Blöcke namens Sektoren aufgeteilt. Eine normale Festplattenscheibe ist in Sektoren der Größe 512 Byte aufgeteilt. Sektoren werden von 0 aufsteigend zum letzten Sektor des Volumes durchnummeriert. Der Platz



auf einem Volume verteilt sich auf Gruppen zusammenhängender Sektoren, die Allocation-Blocks genannt werden. Die Größe eines Allocation-Blocks wird zum Zeitpunkt der Initialisierung des Volumes festgelegt. Die gebräuchlichste Blockgröße ist 4 KB (8 Sektoren). Es kann bis zu  $2^{32}$  Allocation-Blocks auf einem Volume geben. Das Dateisystem versucht, Allocation-Blocks für eine Datei in einer Gruppe fester Größe namens Clump (Klumpen) zur Verfügung zu stellen. Eine größere Clump-Größe führt zu einer geringeren Datei-Fragmentierung, kann aber zu Platzverschwendung am Ende von Dateien führen. Und schlussendlich wird die Reihe von zusammenhängenden Allocation-Blocks, die eine Datei auf einem Volume speichern, Extent der Datei genannt.

Der erste Block auf einer physischen Disk enthält die Driver-Descriptor-Map. Dies enthält Informationen über Anzahl und Ort von Treibern auf der Festplatte. Im zweiten Block beginnt die Partitions-Tabelle (partition map) der Festplatte. Sie legt Beginn, Länge und Typ einer jeden Partition (Volume) fest. Der Partitionstyp kann HFS+, AU/X, MS-DOS etc. sein. Die Partitions-Tabelle selbst ist eine Partition und enthält einen Eintrag für sich selbst. Der Geräte-Treiber (falls vorhanden) befindet sich normalerweise hinter der Partitions-Tabelle. Und schließlich belegen die Partitionen selbst den restlichen Festplattenplatz.

Eine Gruppe von Daten-Strukturen arbeiten zusammen, um Protokoll über Daten auf HFS Extended-Volumes zu führen. Es handelt sich um folgende:

• Volume-Header	• Attribute-Datei
• Katalog-Datei	• Allocation-Datei
• Extents-Datei	• Startup-Datei

Diese Strukturen werden weiter unten im Detail beschrieben. Eine jede besteht aus einem oder mehreren Allocation-Blocks.

## Volume-Header

Der HFS Extended-Volume-Header enthält wichtige Informationen über das Volume als Ganzes. Es korrespondiert mit dem Master Directory Block (MDB) eines HFS-Volumes. Eine Teilliste der Informationen, die im Volume-Header gespeichert sind, enthält:

- Ort und Größe der anderen Volume-Struktur-Komponenten
- Gesamtzahl der Ordner und Dateien auf dem Laufwerk
- Größe der Allocation-Blocks in Bytes
- Gesamtzahl der Allocation-Blocks auf dem Volume
- der nächste freie Allocation-Block
- normale Clump-Größe für Daten- und Ressource-Forks
- nächste nicht verwendete Katalog-ID-Nummer
- Datum/Uhrzeit von der Erzeugung des Volumes und der letzten Änderung
- Sprache, die zur Anzeige von Datei- und Ordnernamen verwendet wird
- ob das Volume schreibgeschützt ist

Der Volume-Header befindet sich immer auf dem zweiten Sektor des Volumes. Beachten Sie, dass das nicht unbedingt der zweite physische Sektor auf einer physischen Platte sein muss. Da die Daten im Volume-Header so wichtig sind, gibt es eine Kopie davon auf dem vorletzten Sektor der Festplatte. Dieser wird Alternate Volume Header genannt. Er gehört zu den wenigen Datenteilen auf einem Volume, die sich nicht unbedingt in einem Allocation-Block befinden. Dies kann passieren, wenn der vorletzte Sektor aus einem Allocation Block herausfällt. Der Alternate Volume Header kann von Festplatten-Hilfsprogrammen wie TechTool Pro 6

benutzt werden, falls es Defekte beim normalen Volume Header gibt.

Der Volume Header kann beschädigt werden, wenn der Computer unerwartet beendet wird und der Volume Header nicht korrekt aktualisiert wurde. Es kann auch passieren, wenn ein Block im Volume Header defekt wird. Wenn sowohl Volume Header als auch Alternate Volume Header nicht in Ordnung sind, kann dies eine echte Herausforderung für Reparatur-Werkzeuge darstellen. Solche Beschädigungen können irreparabel sein. Wenn die Beschädigung am Volume-Header ernst genug ist, kann es sogar unmöglich sein, an Daten auf dem Laufwerk mit normaler Software heranzukommen.

### B-Trees

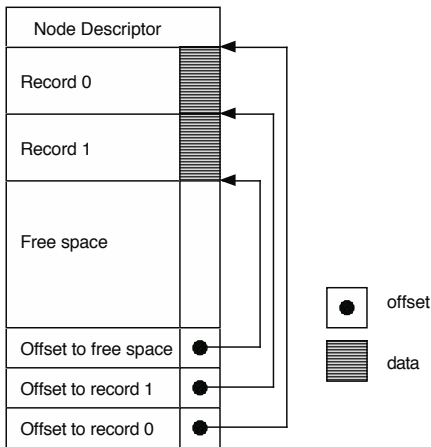
Die Katalog-Datei, Extents-Datei und Attributes-Datei verwenden Daten-Strukturen namens B-Tree (B-Baum, Balanced Tree), um ihre Informationen zu speichern. Ein B-Tree ist eine Daten-Struktur, die für schnelles Ermitteln von Informationen entworfen wurde. Durch die Verwendung von B-Trees in den Volume-Strukturen kann das Dateisystem Daten auf einem Volume, das hunderttausende von Dateien enthält, in einer akzeptablen Zeit finden.

Eine B-Tree-Datei enthält eine Reihe von Nodes (Knoten). Jeder Knoten enthält Records (Datensätze). Ein Record enthält einen Key (Schlüssel), der zum Identifizieren des Records verwendet wird und außerdem einige Daten. Die Keys sind eindeutig und sortiert, sodass ein bestimmter Key für ein bestimmtes Record über eine Suche gefunden werden kann. Die Daten können sowohl Pointer (Verknüpfungen) zu anderen Knoten enthalten als auch andere Daten, die mit diesem bestimmten Schlüssel verknüpft sind.

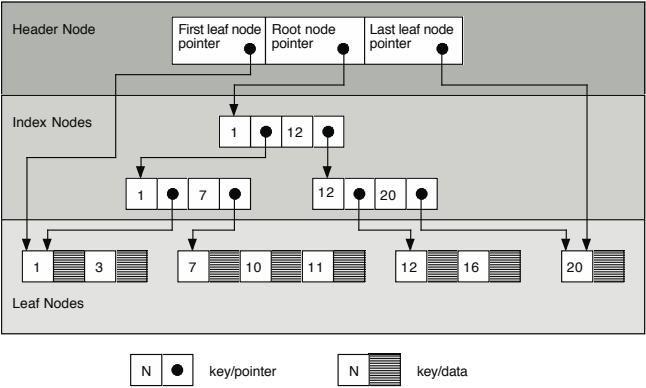
Die Knoten geben dem B-Tree seine Struktur und existieren in vier Arten:

- Header-Node (der Einstiegspunkt in den Baum)
- Map-Node (enthält die Allocation-Daten, falls die Tabelle im Header voll wird)
- Index-Node (enthält Pointer-Records)
- Leaf-Node (enthält die Daten, die mit einem Schlüssel verknüpft sind)

Ein Node besitzt folgende Struktur:



Der Node-Descriptor zeigt den Node-Typ an, die Anzahl der Records, die er enthält, wozu er im Baum gehört und enthält Links zu den vorigen oder nächsten Nodes. Ein einfacher B-Tree ist im Folgenden abgebildet:



Im obigen Beispiel ist es klar, dass man nur an höchstens drei Knoten suchen muss, um ein Record zu finden, das mit einem beliebigen Schlüssel verknüpft ist.

Beschädigungen an einem B-Tree können im Key-Feld, Pointer-Feld oder Daten-Feld auftreten. Falls Beschädigungen im Key-Feld auftreten, kann es sein, dass ein Record oder ein ganzer Unterbaum nicht gefunden werden kann. Wenn die Beschädigung in einem Daten-Feld eines Index-Knotens (einem Pointer) auftritt, dann kann der Unterbaum, auf den er verwies, verwaist sein. Schließlich, falls der Defekt im Daten-Feld eines Leaf-Nodes auftritt, sind vielleicht die Daten selbst für diesen Key ungültig. Die Art des Schadens für das Dateisystem hängt davon ab, ob der B-Tree die Katalog-, Extents- oder Attributes-Daten enthalten und außerdem, welche Art Node beschädigt ist.

### Katalog-Datei

Eine der wichtigsten Dateien der Volume-Strukturen ist die Katalog-Datei. Die Katalog-Datei führt Buch über die Hierarchie der Dateien und Ordner auf einem Volume. Der erste Extent der Katalog-Datei ist im Volume-Header gespeichert. Das bedeutet, dass der Katalog-Header oder Einstiegspunkt in den Katalog im Volume-Header gespeichert ist. Wenn der Volume-Header beschädigt ist, kann es sein, dass der Katalog-Header nicht mehr gefunden werden kann und es kann sein, dass es nicht einmal mehr möglich ist, die Katalog-Datei zu finden.

Jeder Datei und jedem Ordner in der Katalog-Datei ist ein eindeutiger Identifier namens Catalog Node ID oder CNID zugewiesen. Bei einer Datei wird dies File-ID und bei einem Ordner Folder-ID genannt. Bei jeder Datei und jedem Ordner ist die Parent-ID die CNID des Ordners, der das Objekt enthält. Einige wichtige reservierte CNIDs sind folgende:

- 1 – Parent-ID des Wurzel-Ordners
- 2 – CNID des Wurzel-Ordners
- 3 – CNID der Extents-Datei
- 4 – CNID der Katalog-Datei selbst
- 5 – CNID der Datei der defekten Blöcke (eine spezielle Datei, die weiter unten beschrieben wird)
- 6 – CNID der Allocation-Datei

- 7 – CNID der Startup-Datei
- 8 – CNID der Attributes-Datei

Jeder B-Tree-Record muss einen Schlüssel enthalten, damit das Dateisystem in der Lage ist, den Baum zu durchlaufen und das Record zu finden. Im Katalog-B-Tree gibt es zwei Möglichkeiten für den Schlüssel:

- bei einem Datei- oder Ordner-Record enthält der Schlüssel die CNID des Elternobjekts und den Namen der Datei und des Ordners
- für ein Thread-Record (eine Verknüpfung) enthält der Schlüssel die CNID der Datei oder des Ordners selbst und keinen Namen

Es gibt vier Arten von Katalog-Leaf-Nodes:

- Folder-Record – enthält Informationen über einen bestimmten Ordner
- File-Record – Enthält Informationen über eine bestimmte Datei
- Folder-Thread – verknüpft einen Ordner mit seinem Eltern-Ordner
- File-Thread-Record – verknüpft eine Datei mit ihrem Eltern-Ordner

Einige der wichtigeren Informationen, die im Catalog-Folder-Record gespeichert sind, enthalten die CNID des Ordners, die Anzahl der Dateien und Ordner in diesem Ordner, Datum von Erzeugung und letzter Änderung, Backup-Datum und die Zugriffsrechte des Ordners.

Informationen, die im Catalog-File-Record gespeichert sind, enthalten die CNID der Datei, Datum von Erzeugung und letzter Änderung, Backup-Datum, ob die Datei schreibgeschützt ist, den Ort der ersten acht Extents eines jeden Forks und die Zugriffsrechte der Datei.

Mit der CNID und dem Namen der Datei oder des Ordners können die Informationen für dieses Objekt einfach im Katalog-B-Tree gefunden werden. Beschädigungen in der Katalog-Datei können zum Verlust der Datei- oder Ordner-Informationen führen, die in den Katalog-Records enthalten sind. Das Gleiche kann bei falschem Platzieren von Dateien und Ordnern in der Ordner-Hierarchie passieren. Wenn Sie z.B. plötzlich ein paar Ihrer Datei im Wurzelverzeichnis der Festplatte anstatt an ihrer normalen Stelle finden, kann das auf einen Defekt in der Katalog-Datei hinweisen.

## Extents-Datei

Wenn eine Datei gespeichert wird, weist das Dateisystem Raum auf dem Volume zu, der die Datei enthalten wird. Dieser Raum besteht aus einem oder mehreren Allocation-Blocks. Jedes Set aus zusammenhängenden Allocation-Blocks wird ein Extent genannt. Das File-Record einer jeden Datei in der Katalog-Datei enthält die Orte der ersten acht Extents eines jeden Forks in der Datei. Die Orte jeder weiteren Extents, aus denen der Fork einer Datei besteht, werden von der Extents-Datei verwaltet (auch Extents-Overflow-Datei genannt).

Die Extents-Datei ist als einfacher B-Tree gespeichert. Ein Record-Key im Extents-B-Tree enthält die CNID der Datei, die Art des Forks (ob Ressource oder Daten) und den Offset in Allocation-Blocks zum Extent. Jeder Extent-Ort wird als ein Zahlen-Paar repräsentiert: Der erste Allocation-Block des Extents und die Anzahl von Allocation-Blocks im Extent. Diese Information wird im Extent-Datei-Daten-Record gespeichert und erlaubt es, die Daten der Forks einer Datei auf dem Volume zu finden.

Wenn der Extents-B-Tree durchsucht wird, werden die Informationen in den Schlüsseln in folgender Reihenfolge verglichen: CNID, Fork-Typ, Offset. Daher sind die Extents eines jeden Fork zusammen gruppiert und befinden sich neben den Extents des anderen Forks der Datei.

Beschädigungen in der Extents-Datei können dazu führen, dass das Dateisystem die Orte der Teile der Daten in einem oder beiden Forks einer Datei nicht mehr findet. Das führt dazu, dass Dateien abgeschnitten werden oder in der Datei Mülldaten vorhanden sind. Wenn die Extents-Datei selbst nicht gefunden werden

kann, gehen alle Daten nach den ersten acht Extents eines jeden Datei-Forks, die in der Katalog-Datei gespeichert sind, verloren.

Die Extents-Datei enthält die Informationen über eine spezielle Datei namens Bad-Block-Datei (Datei defekter Blöcke). Wenn sich ein Sektor als defekt herausstellt, wenn er mit anderen Worten nicht in der Lage ist, Daten zuverlässig zu speichern, wird der gesamte Allocation-Block, der den Sektor enthält, der Bad-Block-Datei hinzugefügt. Das stellt sicher, dass der Platz, auf dem sich der defekte Block befindet, nicht zum Speichern von Daten verwendet wird.

Ein defekter Block auf einer Festplatte ist ein echter physischer Defekt an dieser Stelle auf der Medien-Oberfläche. Defekte Blöcke werden während der Initialisierung eines Laufwerks entdeckt, wenn die Option „Daten mit Nullen überschreiben“ ausgewählt wurde. Sie können auch vom Laufwerk selbst entdeckt werden, wenn Daten vom Laufwerk gelesen oder darauf geschrieben werden.

Die Bad-Block-Datei unterscheidet sich von Standard-Dateien. Sie besitzt kein Record in der Katalog-Datei und es wird nicht auf sie in der Header-Datei verwiesen. Die Bad-Block-Datei besitzt eine CNID von 5 zur Verwendung als ein Identifier in der Extents-Datei. Bad-Block-Extents werden als Daten-Forks betrachtet. Wenn ein defekter Block in die Extents-Datei übernommen wird, wird sein Allocation-Block in der Allocation-Datei als belegt markiert (siehe unten). Das verhindert, dass er in Zukunft weiter verwendet wird. Dadurch, dass über die Orte der defekten Blöcke Buch geführt wird, kann man die Konsistenz der Allocation-Datei prüfen. Jede als belegt markierte Stelle in der Allocation-Datei sollte mit einem Extent einer Datei korrespondieren. Eine interessante Nebensache ist, wenn sich ein HFS Extended-Volume innerhalb eines HFS-Wrapper (siehe HFS-Wrapper weiter unten) befindet, dann werden alle Extents des HFS Extended-Volumes in die Bad-Block-Datei des HFS-Volumes übernommen. Das stellt sicher, dass falls das HFS-Wrapper-Volume von einer Version des Mac OS gemountet wird, die HFS Extended nicht unterstützt, der Platz, der von dem HFS Extended Volume belegt wird, nicht überschrieben wird.

## **Allocation-Datei**

Die Allocation-Datei führt Buch, ob jeder Allocation-Block auf dem Volume vom Dateisystem verwendet wird oder nicht. Es ist einfach eine Liste mit einem Eintrag für jeden Allocation-Block mit der Angabe, ob er verwendet wird oder nicht. Wenn ein Allocation-Block als unbenutzt markiert ist, kann das Dateisystem ihn für das Speichern von Daten einer neuen Datei verwenden. Wenn eine Datei gelöscht wird, wird der Allocation-Block, den diese Datei belegte, als frei markiert und kann dann jederzeit für andere Daten wiederverwendet werden.

Die Allocation-Informationen für ein HFS-Volume werden an einem speziellen Ort auf dem Volume namens Volume-Bitmap gespeichert und nicht in einer Datei.

Beschädigungen in der Allocation-Datei oder der Volume-Bitmap können dazu führen, dass das Dateisystem denkt, dass Bereiche, in denen Daten gespeichert sind, für eine andere Datei verfügbar sind. In diesem Fall können die Daten der ursprünglichen Datei überschrieben werden und die Datei zerstört werden. Wenn ein unbenutzter Bereich als bereits verwendet markiert wird, meldet das Dateisystem weniger freien Platz auf dem Volume als tatsächlich vorhanden ist.

## **Attributes-Datei**

Die Attributes-Datei wurde in die HFS Extended-Spezifikation übernommen, damit in Zukunft zusätzliche Datei-Forks hinzugefügt werden können. Wie die Katalog- und Extents-Dateien ist die Attributes-Datei als ein B-Tree definiert. Diese Datei führt Buch über die Attribute einer jeden Datei und eines jeden Ordners auf

einem Volume. Einige Attribute beinhalten, ob eine Datei schreibgeschützt ist oder nicht.

## Startup-Datei

Die Startup-Datei ist für Systeme gedacht, die keine ins ROM eingebaute Unterstützung zum Starten von HFS Extended-Volumes besitzen. Sie ähnelt den Boot Blocks eines HFS-Volumes. Die ersten acht Extents der Startup-Datei sind im Volume-Header gespeichert. Dadurch kann sie leicht gefunden und in den Speicher geladen werden. Die Datei enthält Informationen, die früher vom ROM des Computer verwendet wurden, um festzulegen, welches Programm den Rechner starten wird. Bei neueren Macs wird dies durch den HFS-Wrapper gesteuert.

## HFS-Wrapper

Die meisten HFS Extended-Volumes sind in einem abgeschlossenen HFS-Volume eingebettet, das HFS-Wrapper genannt wird. Neuere Mac-Modelle unterstützen jedoch bereits das „pure“ HFS Extended-Format. Das Einbetten von HFS Extended-Volumes in einen HFS-Wrapper macht es möglich, dass Computer mit HFS-Unterstützung (und nicht HFS Extended) im ROM in der Lage sind, von einem HFS Extended-Volume zu starten. Außerdem, falls an den Computer ein HFS Extended-Volume angeschlossen ist, der nur HFS (aber nicht HFS Extended) unterstützt, kann der HFS-Wrapper gemountet werden, der eine Meldung liefert, dass der Computer keine HFS Extended-Volumes unterstützt. Das war vor allem wichtig in der Zeit direkt nach Einführung des HFS Extended-Formats. Zu dieser Zeit nutzten viele Leute noch Mac OS 8.0 oder davor, was HFS Extended-Volumes nicht unterstützt. Wenn man ein verpacktes HFS+-Volume unter Mac OS 8.1 oder neuer verwendet, wird das HFS Extended-Volume selbst gemountet und der HFS-Wrapper wird nicht sichtbar.

Der HFS-Wrapper enthält ein unsichtbares Minimal-System und eine Finder-Datei. Der Wurzel-Ordner des Wrappers ist so eingestellt, dass man davon starten kann. Wenn Sie von diesem Volume starten, beginnt der Computer den Start-Vorgang von dem speziellen System auf dem Wrapper-Volume, erkennt und mounted das HFS Extended-Volume und fährt den Systemstart auf dem HFS Extended-Volume fort.

Der HFS-Wrapper ist schreibgeschützt, sodass sein Inhalt nicht verändert werden kann. Das schützt ihn vor versehentlicher Beschädigung. Er enthält normalerweise eine Textdatei namens „Where\_have\_all\_my\_files\_gone?“ Wenn ein verpacktes HFS Extended-Volume an einen Computer angeschlossen ist, der das HFS Extended-Format nicht unterstützt, wird der HFS-Wrapper gemountet und diese Textdatei wird auf dem Volume angezeigt. Der Inhalt der Datei erklärt, warum das HFS Extended-Volume nicht erscheint.

Beschädigungen am HFS-Wrapper können dazu führen, dass auf das HFS Extended-Volume nicht mehr zugegriffen werden kann oder dass der Computer nicht von dort starten kann.

## Journaling

Mit Mac OS X 10.2.2 wurde dem Mac OS X Extended-Dateisystem eine neue Funktion namens Journaling hinzugefügt. Journaling ist Teil einer Sammlung von Erweiterungen am Macintosh OS Extended-Dateisystem und ist rückwärtskompatibel zu früheren Versionen des Dateisystems.

Journaling macht das Dateisystem robuster und schützt vor Datenverlusten. Wenn Journaling aktiviert ist, protokolliert das Dateisystem die Aktionen, die durchgeführt werden. Wenn der Computer mitten in einer Aktion ausfällt (wegen Absturz oder Strommangel), kann es auch zu einer Unterbrechung beim Lesen oder Schreiben von der Festplatte kommen. Dadurch kann es zu Abweichungen zwischen dem Dateisystem-Verzeichnis und dem aktuellen Ort und der Struktur der gespeicherten Dateien kommen. Bei einem Dateisystem ohne Journaling können sich Volumes nach einem solchen Fehler möglicherweise in einem defekten

Zustand befinden. Wenn Journaling aktiviert ist, kann das Dateisystem die Information in seinem Protokoll „wiederholen“ und die unterbrochenen Operationen zu Ende führen, wenn der Rechner neu gestartet wird. Auch wenn es zu kleineren Datenverlusten kommen kann, die zum Zeitpunkt des Fehlers gepuffert waren, wird das System selbst in einen konsistenten Status zurückkehren. Dadurch wird der Rechner viel schneller neu gestartet, da die Volume-Strukturen beim Neustart nicht repariert werden müssen.

Journaling fügt einen kleinen Overhead beim Lesen und Schreiben von Dateien hinzu. In den meisten Fällen ist die Geschwindigkeitseinbuße nicht bemerkbar. Bei Dateien jedoch, die hohe Durchsatzraten benötigen, wie bei großen Video-, Grafik- oder Audio-Dateien, kann es sein, dass die höhere Zuverlässigkeit, die Journaling bietet, die Geschwindigkeitseinbuße nicht rechtfertigt.

# Glossar

**AirPort:** AirPort ist Apples Name für den drahtlosen Netzwerk-Standard IEEE 802.11. Das ursprüngliche AirPort basiert auf dem 802.11b-Standard und hat eine maximale Übertragungsrate von 11 Mbps. Das neuere AirPort Extreme basiert auf dem 802.11g-Standard und hat eine maximale Übertragungsrate von 54 Mbps und der 802.11n-Standard hat eine maximale Übertragungsrate von 248 Mbps.

**Allocation-Block:** Der Platz auf einem Volume wird als eine Gruppe zusammenhängender Sektoren reserviert, welcher Allocation-Block genannt wird.

**Allocation-Datei:** Diese Datei in den Volume-Strukturen führt Buch über die Blöcke, die verwendet sind und die, die noch frei sind.

**AltiVec:** AltiVec ist eine Technologie, die in den meisten PowerPC-Prozessoren eingebaut ist und bei bestimmten Funktionen mit breitbandiger Datenverarbeitung die Geschwindigkeit erhöht.

**Apple-Sound-Chip:** Der Apple-Sound-Chip oder auch ASC ist ein speziell für Apple von Sony hergestellter Sound-Chip. Oft auch DAV oder Digital to Analog Converter genannt. Dieser Chip stattet den Macintosh mit erweiterten Fähigkeiten zur Klangerzeugung aus.

**ASC:** Siehe Apple-Sound-Chip.

**ASCII:** American Standard Code for Information Interchange. Eine numerische ID ist jeder Zahl, jedem Buchstaben oder anderen Symbolen zugeordnet, damit verschiedene Programme und verschiedene Computer Informationen konsistent austauschen können. Der Standard-Code besteht aus einer 8-bittig kodierten Zahl.

**AT Attachment Packet Interface:** Das ist eine Schnittstelle auch als ATAPI bekannt, zwischen Computer und angeschlossenem CD-ROM-Laufwerk und Band-Laufwerken. ATAPI fügt der IDE-Schnittstelle (siehe IDE/ATA weiter unten) zusätzliche Befehle hinzu, um CD-ROM- und Band-Laufwerke zu steuern. ATAPI ist Teil von Enhanced IDE (EIDE), auch bekannt unter ATA-2.

**AT Attachment Standard:** Dies ist eine elektronische Standard-Schnittstelle, auch ATA oder IDE genannt, zwischen einem Computer und seinen Massenspeicher-Geräten, die festlegt, wie die Peripherie-Geräte mit dem Computer kommunizieren.

Folgende Tabelle zeigt die maximale Daten-Transfer-rate der verschiedenen ATA-Versionen:

ATA (original)	4 MB/Sek.
ATA-2	16,6 MB/Sek.
ATA-3	16,6 MB/Sek.
ATA-4 (Ultra ATA/33)	33,3 MB/Sek.
ATA-5 (Ultra ATA/66)	66,6 MB/Sek.
ATA-6 (Ultra ATA/100)	100,0 MB/Sek.

**ATA:** Siehe AT Attachment Standard.

**ATAPI:** Siehe AT Attachment Packet Interface.

**Attribut-Datei:** Diese Datei in den Volume-Strukturen, falls vorhanden, speichert die Attribute einer Datei – z.B., ob die Datei schreibgeschützt ist oder nicht.

**Backup:** Eine exakte Kopie der Computer-Information. Im Falle eines Datenverlustes oder einer Beschädigung können die ursprünglichen Daten aus dem Backup wiederhergestellt werden.

**Benchmark-Test:** Bei einer festgelegten Konfiguration wird dieser Test verwendet, um die Geschwindigkeit der Computer-Software und Hardware zu ermitteln.

**Bit:** Ein Bit ist die kleinste Informations-Einheit, die von einem Computer gespeichert werden kann. Es kann entweder eine Null oder eine Eins sein.

**Booten:** Der Ausdruck Booten stammt ursprünglich von „bootstrap“. Es ist der Vorgang, bei dem sich der Computer selbst startet und das Betriebssystem einliest. Wenn Sie von einer CD booten, starten und lesen Sie das Betriebssystem von der CD.

**Bundle-Bit:** Ein Bundle-Bit ist eine Ressource, die sich in den meisten Macintosh-Programmen befindet. Falls aktiv, zeigt es an, dass die Datei eine Icon-Information (ein eigenes Symbol) enthält.

**Bus:** Ein Bus ist der Weg, auf dem die Informationen zwischen dem Computer und seinen angeschlossenen Geräten übertragen wird. Ein Beispiel ist der USB-Bus, der den Computer mit den USB-Geräten wie Tastatur und Maus verbindet.

**Byte:** Ein Byte ist eine Informations-Einheit, die im Computer gespeichert ist. Ein Byte besteht aus acht Bit. Ein ASCII-Zeichen besteht aus einem Byte.

**Cache:** Ein sehr schneller Zwischenspeicher, der sich zwischen Prozessor und Hauptspeicher befindet. Er kann die Speicher-Zugriffszeit verringern.



**Katalog-Datei:** Die Katalog-Datei ist Teil der Volume-Strukturen. Sie führt Buch über die Dateien und Ordner auf dem Volume.

**Central Processor Unit (Zentralprozessor):** Die CPU oder der Hauptprozessor ist ein Chip, der für das Abarbeiten der Maschinen-Befehle zuständig ist.

**Chip:** Ein „Chip“ oder auch integrierter Schaltkreis ist eine kleine elektronische Komponente mit spezialisierten Funktionen im Computer.

**Clump (Klumpen):** Das Datei-System versucht, Allocation-Blocks für eine Datei in einer Gruppe fester Größe namens Clump zu liefern.

**CPU:** Siehe Central Processing Unit.

**CRT:** CRT ist eine Abkürzung für Cathode Ray Tube, also Kathoden-Strahlen-Röhre. Daraus wurden die meisten Computer-Monitore gebaut.

**Datei-System:** Jedes Volume verwendet ein Datei-System, um die Informationen, die es speichert, zu organisieren. Ein Datei-System führt Buch, wo sich Dateien auf dem Volume befinden. Der Macintosh verwendet normalerweise HFS oder HFS+ als Datei-System.

**DIMM:** Siehe Dual Inline Memory Module.

**Disk:** Eine Disk ist ein flaches, kreisförmiges Gerät, um Computer-Daten zu speichern. Die Daten können magnetisch oder optisch gespeichert werden. Die gebräuchlichsten Disks sind CD-ROM-Disks, die aus hartem, durchsichtigen Plastik bestehen.

**Disk-Treiber:** Ein Treiber für ein blockorientiertes Übertragungs-Gerät (siehe Treiber weiter unten) wie Festplatten, Disketten-Laufwerke oder DVD-ROM-Laufwerke. Es ist ein Software-Plugin, das einen Hardware-Abstraktions-Layer für das Gerät einrichtet.

**Diskette:** Auch bekannt als Floppy-Disk oder Zip-Disk. Sie ist ein Wechselmedium geringerer Kapazität, das Daten auf einem magnetischen Substrat speichert.

**Driver Descriptor Map:** Die Driver Descriptor Map enthält Informationen über die Anzahl und Orte von Treibern auf einer Disk.

**Dual Inline Memory Module:** Ein DIMM oder Dual Inline Memory Modul ist eine Speicher-Einheit, die von Computern verwendet wird. Es enthält RAM-Chips, montiert auf kleinen bestückten Halbleiter-Boards, die in DIMM-Steckplätze gesteckt werden und einfach installiert und entfernt werden können.

**EIDE:** Siehe Enhanced Integrated Drive Electronics.

**Enhanced Integrated Drive Electronics:** Das ist eine

elektronische Standard-Schnittstelle, normalerweise EIDE genannt, zwischen Computer und einen Massenspeicher-Geräten. EIDE ist eine Erweiterung von IDE (siehe unten), die es möglich macht, Festplatten, die größer als 528 MB sind, anzusteuern. Sie bietet auch schnelleren Zugriff auf die Festplatte, unterstützt direkten Speicherzugriff (DMA) und unterstützt zusätzliche Laufwerke, einschließlich CD-ROM-Laufwerke und Band-Laufwerke.

**Ethernet:** Ein beliebtes Netzwerk-Protokoll, ursprünglich von Xerox entwickelt. Standard-Ethernet kommuniziert mit 10 Mbps und Fast Ethernet kommuniziert mit 100 Mbps oder 1 Gbps.

**Extents-Datei:** Diese Datei in den Volume-Strukturen enthält die Extent-Daten eines Volumes. Extents sind die separaten Komponenten einer fragmentierten Datei.

**FireWire:** FireWire ist Apples Name für den Hochgeschwindigkeits-Bus-Standard IEEE 1394. Er unterstützt Datenraten von bis zu 400 Mbps und wird normalerweise für den Anschluss von Festplatten oder Video-Kameras verwendet. Die neuere IEEE 1394b-Spezifikation, die Apple FireWire 800 nennt, unterstützt Datenraten bis zu 800 Mbps.

**Firmware:** Das ist die Software, die in das ROM (Read Only Memory) eingebrannt ist. Es ist eine Kreuzung aus Hardware und Software.

**GB:** Siehe Gigabyte.

**Gigabyte:** Ein Gigabyte besteht aus 1024 Megabytes.

**Gerät:** Ein Gerät ist ein Ausrüstungs-Gegenstand, der an einen Computer angeschlossen werden kann. Das kann eine Monitor, eine Festplatte, ein Drucker usw. sein. Geräte werden auch Peripherie-Geräte genannt.

**Head-Crash:** Ein Head-Crash bezieht sich auf einen Kontakt zwischen dem Schreib-/Lese-Kopf und einer Floppy oder der Festplattenoberfläche. Dies führt normalerweise zu einer Beschädigung der Disk-Oberfläche und somit zu Datenverlust.

**HFS:** HFS bedeutet Hierarchical Filing System und wird auch Macintosh OS Standard-Format genannt. Es ist eine Methode, um Speichermedien für Macintosh-Computer zu formatieren.

**HFS+:** Macintosh OS Extended-Format ist eine Methode, Speichermedien, die an einem Macintosh angeschlossen sind, zu formatieren. Verglichen mit dem älteren HFS unterstützt es mehr Dateien und verbessert die Speicher-Effizienz auf größeren Laufwerken.

I/O: Eine Abkürzung für Input/Output (Eingabe/Ausgabe).

IDE: Siehe Integrated Device Electronics.

IEEE: Siehe Institut of Electrical and Electronics Engineers.

Initialisieren: Initialisieren ist ein Vorgang, um ein Speichermedium für das Speichern von Daten vorzubereiten. Während der Initialisierung werden die Volume-Strukturen für das Volume erzeugt, die die Orte für das Speichern der Daten festlegen. Das Initialisieren löscht die Verzeichnis-Informationen. Die Daten in den Dateien selbst verbleiben jedoch auf dem Volume.

Institute of Electric and Electronics Engineers: Oft auch IEEE (I-triple-E) genannt. Dies ist eine professionelle Organisation, die viele Standards gesetzt hat, die in der Computer- und Elektronik-Industrie eingesetzt werden. AirPort ist zum Beispiel ein anderer Name für den Netzwerk-Standard IEEE 802.11b.

Integrated Device Electronics: Dies ist eine elektronische Standard-Schnittstelle, normalerweise IDE genannt, die zwischen einem Computer und seinen Massenspeicher-Geräten eingesetzt wird. IDE-Geräte (manchmal auch ATA-Geräte genannt) folgen dem ATA-Standard (AT Attachment Standard, siehe weiter vorne im Glossar), der festlegt, wie Peripherie-Geräte mit dem Computer kommunizieren.

Journaling: Journaling ist eine Funktion, die auf HFS+-Volumes unter Mac OS X 10.2.2 und neuer verfügbar ist. Wenn Journaling auf einem Volume aktiviert ist, führt das System ein Transaktions-Protokoll der Schreib- und Lese-Vorgänge. Dies macht das Dateisystem robuster und hilft, Sie vor Datenverlusten im Falle eines unerwarteten Rechnerabsturzes zu schützen.

Kb: Kilobit oder 1024 Bit.

KB: Kilobyte oder 1024 Bytes.

Kbps: Kilobits pro Sekunde.

KBps: Kilobytes pro Sekunde.

Kopf: Ein Mechanismus, der Daten auf einem Speichermedium liest, schreibt oder löscht.

LAN: Siehe Local Area Network.

Laufwerk: Ein Laufwerk ist ein Computer-Peripherie-Gerät, das Daten speichert. Es kann eine Band-Kassette, eine Disk oder ein anderes Medium verwenden. Ein Laufwerk kann eines zum „Nur Lesen“ oder auch zum „Lesen/Schreiben“ sein.

Local Area Network: Ein lokales Netzwerk oder auch LAN genannt besteht aus einer Gruppe von Computern mit Peripherie-Geräten in naher Nachbarschaft, die so eingerichtet sind, dass sie miteinander kommunizieren können. Macintosh-Computer werden normalerweise über Ethernet oder LocalTalk verbunden.

Logical Unit Number: Die SCSI-Bus-Identifikations-Nummer.

Low-Level-Format: Low-Level-Formatierung entfernt die Markierungen, die die Daten auf einem Laufwerk organisieren und erzeugt sie wieder. Alle Daten auf dem Laufwerk werden normalerweise gelöscht. Einer Low-Level-Formatierung folgt normalerweise ein Initialisieren.

LUN: Siehe Logical Unit Number.

MAC-Adresse: Siehe Media Access Control address.

Mb: Siehe Megabit.

Mbps: Megabits pro Sekunde.

MB: Siehe Megabyte.

MBps: Megabytes pro Sekunde.

MHz: Siehe Megahertz.

Media Access Control address: Die Media Access Control-Adresse oder MAC-Adresse einer Ethernet-Schnittstelle ist eine eindeutige 48-Bit-Adresse, die direkt vom Hersteller in die Ethernet-Adapter-Hardware kodiert ist. Sie besteht aus 6 hexadezimalen Zahlen, die durch Doppelpunkte getrennt sind. Z.B.: 00:00:c0:34:f1:52.

Megabit: Eine Maßeinheit für Speicherkapazität. Ein Megabit ist das gleiche wie 1.048.576 Bits.

Megabyte: Eine Maßeinheit für Speicherkapazität. Ein Megabyte ist das gleiche wie 1.048.576 Bytes.

Megahertz: Eine Maß für die Frequenz – eine Million Schwingungen pro Sekunde.

Mount-Point: Der Mount-Point eines Volumes ist der Ort in der Verzeichnis-Hierarchie, in der das Volume erscheint. Das Volume erscheint als ein Unterverzeichnis des Mount-Points. Unter Mac OS X ist das normalerweise /Volumes.

Motherboard: Das Motherboard (Hauptplatine) ist die Haupt-Komponente eines jeden Computersystems. Es kann auch das Gehirn des Rechners genannt werden, da es alle Teile umfasst, die zum Ausführen der vielen Berechnungen, die ein Computer vornimmt, nötig sind. Es ist der Ort, an dem sich CPU, Speicher und die Haupt-Komponenten des Computers befinden.

**OS:** OS ist die Abkürzung für Operating System (Betriebssystem). Das ist die Software, durch die Sie mit dem Computer interagieren können und die sich um die Dateien, Peripherie-Geräte, Programm, das Netzwerk, etc. kümmert.

**Parallel:** Parallel, das Gegenteil von seriell, ist eine Methode, gleichzeitig Informations-Bits über einer mehradrige Verbindung zu übermitteln. Dies ist viel schneller als eine serielle Kommunikation, da mehrere Daten-Bits auf einmal übertragen werden können. Die SCSI-Schnittstelle ist eine parallele Schnittstelle.

**Partition:** Festplatten bestehen aus Bereichen, die Partitionen genannt werden. Eine Partition ist ein Block von Adressen auf einem Laufwerk, die der Festplattentreiber einem bestimmten Volume zuweist.

**Partition-Map:** Die Partition-Map enthält die Informationen über den Beginn, die Länge und den Typ einer jeden Partition auf der Festplatte.

**Parameter-RAM:** Auch PRAM genannt. Das ist ein dedizierter Chip, der wichtige Informationen für den Macintosh enthält. Eine Batterie versorgt das PRAM, so dass die Informationen nicht verloren gehen, wenn der Macintosh ausgeschaltet wird. Die Informationen, die in diesem Chip enthalten sind, umfassen u.a. Tastatur-Einstellungen, Maus-Einstellungen und das Start-Volume.

**PCI:** Der Standard-Bus in neueren Macintosh-Computers. Er ersetzt den NuBus.

**PRAM:** Siehe Parameter RAM.

**PRAM-Batterie:** Die PRAM-Batterie ist eine Batterie mit 3 bis 4 1/2 Volt, die den Parameter-RAM-Chip mit Strom versorgt, wenn der Macintosh ausgeschaltet ist.

**Protokoll:** Eine Reihe von Regeln, die die Vorgänge steuern, damit der Computer kommunizieren kann.

**RAID:** Siehe Redundant Array of Independent Disks.

**RAM:** Siehe Random Access Memory.

**Random Access Memory:** RAM ist eine Abkürzung für Random Access Memory. Das ist Speicher, der die Daten und Programme speichert, die von Ihrem Computer verwendet werden. Sein Inhalt geht verloren, wenn der Computer ausgeschaltet wird. RAM existiert normalerweise in Paketen genannt DIMMs und SIMMs.

**Read Only Memory:** ROM ist ein dedizierter Chip, der Informationen dauerhaft speichert. Im Macintosh enthalten diese Chips Routinen, die der Computer

verwendet. ROM verliert seine Informationen nicht, wenn der Strom ausgeschaltet wird. Die Informationen sind dauerhaft und können nicht geändert werden.

**Redundant Array of Independent Disks:** Normalerweise RAID genannt. Mit RAID-Software kann man mehrere physische Laufwerke so kombinieren, dass sie als ein oder mehrere Volumes erscheinen. Somit bekommt man einen schnelleren oder zuverlässigeren Disk-Zugriff. Die verbreitetsten RAID-Standards sind RAID0 (oder striped/aufgeteilt), bei dem Daten parallel auf mehrere Laufwerke verteilt werden, um die Geschwindigkeit zu erhöhen und RAID1 (oder mirrored/gespiegelt), bei dem die gleichen Daten gleichzeitig auf mehrere Laufwerke verteilt werden, um die Zuverlässigkeit zu erhöhen.

**Refresh-Rate (Wiederholrate):** Das ist die Rate, mit der ein Bild auf dem Bildschirm wie dem Monitor wiederholt wird.

**RGB:** RGB ist ein Video-Format und bedeutet Rot Grün und Blau, das zur Anzeige von Farbbildern auf Bildschirmen verwendet wird. Durch Kombinieren verschiedener Stufen der roten, grünen und blauen Signale kann auf dem Bildschirm jede Farbe dargestellt werden.

**ROM:** Siehe Read Only Memory.

**SCC:** Siehe Serial Communication Controller.

**Schaltkreis:** Ein Halbleiter, durch den Strom fließen kann; die gesamte Strecke wird von elektrischem Strom durchflossen. Teile und Komponenten werden in einem elektronischen Gerät oder System zusammengebaut, um gemeinsam Aufgaben zu erfüllen.

**SCSI:** Siehe Small Computer System Interface.

**SCSI-Chip:** Durch den SCSI-Chip kann der Macintosh mit SCSI-Geräten kommunizieren. Die meisten Macintoshs, die SCSI eingebaut haben, verwenden den 8530-SCSI-Chip.

**SCSI-Konflikt:** Ein SCSI-Konflikt tritt auf, wenn zwei oder mehr SCSI-Geräte die gleiche SCSI-ID am gleichen Bus verwenden. Das kann dazu führen, dass die Geräte nicht zuverlässig oder überhaupt nicht funktionieren.

**Sektor:** Ein Sektor ist ein Teil einer Spur (Track) auf einer Disk und enthält normalerweise 512 Bytes.

**Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology:** Das ist eine Technik, die in den meisten modernen Festplatten eingebaut ist. Es ist ein Industrie-Stan-

dard, der Vorbeuge-Diagnose und Analyse bietet, um einen Ausfall des Laufwerks zu bemerken, BEVOR dies passiert.

**Seriell:** Bei der seriellen Kommunikation werden die Informationen in aufeinanderfolgenden Daten-Bits übertragen, im Gegensatz zur parallelen Übertragung, bei der mehrere Daten-Bits gleichzeitig übertragen werden. Der Vorteil dieses Formats ist, dass weniger Datenleitungen benötigt werden, normalerweise zwei, während bei paralleler Übertragung bis zu 50 Leitungen verwendet werden.

**Serial Communication Controller:** Der Serial Communication Controller oder SCC ist ein integrierter Schaltkreis, der die ganze serielle Verarbeitung auf dem Macintosh überwacht.

**Small Computer System Interface:** Auch bekannt unter SCSI. Das ist ein paralleler Schnittstellen-Standard, der festlegt, wie Peripherie-Geräte mit dem Computer kommunizieren. Es gibt verschiedene Formen von SCSI. Die Übertragungs-Rate für Standard-SCSI, das in Macs, die mit SCSI ausgestattet sind, verwendet wird, beträgt 4 MBps. Die maximale SCSI-Rate beträgt 80 MBps.

**SIMM:** Siehe Single Inline Memory Module.

**Single Inline Memory Module:** Ein SIMM oder Single Inline Memory Module ist eine Speichereinheit, die von Computern verwendet wird. Es enthält RAM-Chips, montiert auf kleinen bestückten Halbleiter-Boards, die in SIMM-Steckplätze gesteckt werden und einfach installiert und entfernt werden können.

**S.M.A.R.T.:** Siehe Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology.

**Startup-Datei:** Diese Datei in den Volume-Strukturen enthält, falls vorhanden, Informationen, die vom ROM verwendet werden, um festzulegen, welches Programm den Computer starten wird.

**Terminierung:** Ein Technik, um das Ende eines Signales abzuschließen, um zu verhindern, dass Resonanzen innerhalb eines Signals auftreten. Ein SCSI-Bus benötigt einen Terminator an jedem Ende.

**Treiber:** Ein Treiber (oder auch Geräte-Treiber) ist eine Software, durch die der Computer mit Geräten wie einem Drucker, einer Festplatte oder ähnlichem kommunizieren kann. Wenn Sie ein neues Gerät kaufen, wird sein Treiber normalerweise als Teil der Software, die dabei ist, mitgeliefert.

**USB:** USB oder Universal Serial Bus ist ein Protokoll mittlerer Geschwindigkeit, um Peripherie-Geräte

mit einem Computer zu verbinden. Er hat den ADB auf Macintoshs ersetzt. USB ist hot-swappable (kann während der Laufzeit getrennt und wieder angeschlossen werden) und besitzt eine maximale Übertragungsrate von 12 Mbps. Der neue USB 2.0-Standard besitzt eine Roh-Datenrate von 480 Mbps.

**Versatile Interface Adapter:** Versatile Interface Adapter oder VIA ist ein integrierter Schaltkreis, der verwendet wird, die Eingaben des Anwenders auf einem Macintosh zu steuern. Der VIA ist sowohl an den ADB-Schaltkreis als auch an den NuBus angeschlossen, um das Signal-Timing zu steuern.

**Verzeichnis:** Ein anderer Ausdruck für die Volume-Strukturen.

**Volume:** Ein Volume ist eine logische Speichereinheit, die vom Computer als ein einziges Objekt angesehen wird. Das kann eine Floppy-Disk, eine ganze Festplatte oder eine oder mehrere Partitionen auf einer Festplatte sein. Auch wenn eine Partition normalerweise das gleiche wie ein Volume ist, kann ein RAID-Volume aus mehr als einer Partition auf mehr als einem Laufwerk bestehen.

**Volume-Header:** Dieser Teil der Volume-Strukturen enthält wichtige Daten über das Volume als Gesamtes. Darin enthalten ist der Volume-Name, die Anzahl der Dateien und Ordner und die Menge des freien Speicherplatzes.

**Volume-Strukturen:** Eine Sammlung aus Daten-Strukturen auf einem Volume, die vom Dateisystem verwendet wird, um das Speichern von Daten auf dem Volume zu organisieren. Sie enthalten den Volume-Header und Katalog.

**VRAM:** VRAM oder Video-RAM (Grafikspeicher) ist der Speicher, der die Informationen enthält, die auf dem Bildschirm des Computers angezeigt werden.

**Wurzel-Verzeichnis:** Die höchste Verzeichnisebene eines Volumes. Es kann Unterverzeichnisse enthalten (auch bekannt als Ordner).