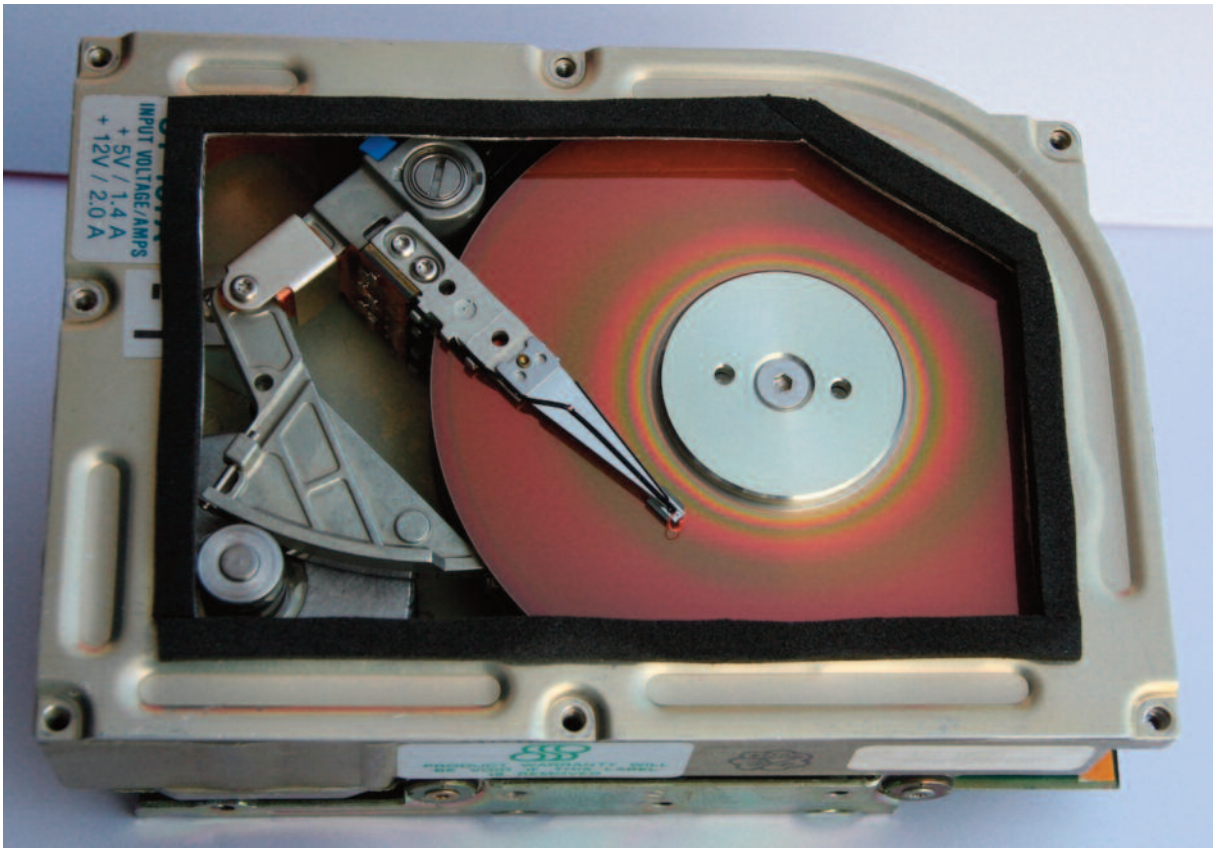
Datensicherung für Anfänger



Daten besser organisieren
Datenverluste vermeiden

3. Auflage Januar 2017
Leseprobe in verringerter Qualität

Über dieses Buch

In den zwölf Kapiteln werden die folgenden Themen erörtert:

1. In der Einleitung werden Konzepte und Grundbegriffe erläutert. Zwei einfache Arten der Datensicherung mit „Windows-Bordmitteln“ werden vorgestellt, einschließlich Schritt-für-Schritt-Anleitungen.
2. Wie kommt es zu Datenverlusten? Welche Risiken gibt es für meine Daten und wie verringere ich diese?
3. Die Festplatte – das Hauptspeichermedium. Aufbau, Schwachstellen und Vorsorgemaßnahmen.
4. Geräte für die Datensicherung vom DVD-Brenner über externe Festplatten bis Online-Backup.
5. Methoden, Strategien, Hilfsmittel und Werkzeuge. Vollsicherung und Teilsicherung. Nutzung des Archivbits. Drei-Generationen-Sicherung. Image-Sicherung und der Recovery-Vorgang.
6. Von kleinen Verlusten bis zu Katastrophen. Die Fast-Unmöglichkeit einer Langzeitarchivierung.
7. Was sind Partitionen und wie richtet man sie ein? Wie kann man Partitionen nutzen, um die Daten sinnvoll zu ordnen, den PC schneller und die Daten sicherer zu machen?
8. Standard-Speicherorte für Daten ändern. „Eigene Dateien“ verlagern. Daten auf anderen PC kopieren.
9. Werkzeuge: Eingabeaufforderung, Kopierprogramme, andere nützliche Programme.
10. Ein vielseitiges Programm für die Sicherung – ausführlich erklärt.
11. Ausführliche Anleitung, wie man eine Datensicherung über das Netzwerk einrichtet.
12. Datensicherung in Abwesenheit, zeitgesteuert, automatisiert.
13. Meine Daten sind nicht mehr lesbar! Was tun? Kann Datenrettungssoftware helfen?

Bisherige Auflagen:

1. Auflage 06/2013, erweitert 10/2013, überarbeitet 06/2014
2. Auflage 03/2015, überarbeitet 06/2016
3. Auflage 01/2017

Der Autor

Der Autor hat ein Studium als Konstrukteur für EDV-Anlagen abgeschlossen und zwei Jahrzehnte in der Entwicklung von Großrechnern und kleinen Spezialcomputern gearbeitet. Die Erfahrungen von weiteren zwanzig Jahren im PC-Service und als Dozent sind in dieses Buch eingeflossen.

Impressum

© 2017 Klaus Eifert Bestellungen: verlag@eifert.net, Infos: www.eifert.net
Bildlizenzen: Titelbild von © PhotoSerg von de.fotolia.com.
Layout für Cover von © rapidgraf.

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.dbb.de abrufbar.

ISBN 978-3-9814657-1-6 Preis: 19,00 €

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung

Haben Sie schon einmal Ihre Daten verloren? Nein, BISHER noch nicht?

Ein kurzer Stromausfall, ein Wackelkontakt oder Verschleiß durch Alterung können Ihre Daten zerstören. Eine Verwechslung beim Aufräumen der Festplatte, eine Fehlbedienung oder einfach nur ein Klick auf das falsche Symbol, schon können Ihre Daten weg sein. Ein Virus könnte Ihre Festplatte löschen oder die Daten unwiderruflich verschlüsseln. Einige der neuesten Notebook-Festplatten löschen sich selbst, wenn die Elektronik „glaubt", das Notebook wäre gestohlen worden. Es gibt so viele Risiken ... Was tun Sie dagegen?

An der Umfrage einer Computerzeitschrift hatten 6149 Leser aus 128 Ländern teilgenommen. Das Ergebnis:

- 91 % halten Datensicherung für wichtig, aber nur
- 11 % sichern Daten regelmäßig (1 % täglich, 1 % wöchentlich, 9 % monatlich).
- 45 % haben noch niemals Daten gesichert, aber
- 77 % haben schon Daten verloren (davon 55 % in den letzten beiden Jahren).

(siehe `http://www.consumerstatistics.org/global-data-backup-survey-results/`)

Nicht nur die 45 % der Datensicherungs-Abstinenzler, sondern auch ein großer Teil der langjährigen Computernutzer sind Anfänger, soweit es die Datensicherung betrifft.

Der Gedanke an einen möglichen Datenverlust wird ebenso verdrängt wie der Gedanke an einen möglichen Autounfall. Vor einem Autounfall kann man sich – zumindest teilweise – durch umsichtiges Verhalten schützen, vor dem finanziellen Schaden schützen Haftpflicht- und Kaskoversicherung. Auch beim Computer kann ein umsichtiges Verhalten und technisches Wissen die Zahl der „Unfälle" verringern, doch es gibt keine Versicherung, die Sie vor Datenverlusten schützt. Sie haben noch Garantie auf Ihren neuen PC? Selbst wenn Sie eine defekte Festplatte ersetzt bekommen, sind Ansprüche wegen Datenverlusten immer ausgeschlossen. Es gibt keinen anderen Weg, als regelmäßig selbst aktiv zu werden. Mit einfachen Mitteln eine regelmäßige Datensicherung zu organisieren, ist weder teuer noch allzu schwierig. Wie das geht, können Sie aus diesem Buch lernen.

Im geschäftlichen Umfeld wird die Datensicherung ernster genommen. Eine Umfrage des Speicherherstellers Buffalo unter Systemadministratoren vom April 2013 hat ergeben, dass 9 % der Firmen stündlich oder öfter die Daten sichern, 68 % täglich und 14 % wöchentlich. Nur 9 % sichern ihre Daten unregelmäßig oder seltener als wöchentlich. Für den Fall eines Datenverlusts befürchten 78 % der Verantwortlichen erhebliche finanzielle Schäden und 69 % befürchten den Verlust von Aufträgen.

Doch dieses Umfrageergebnis betrifft Firmen, die groß genug sind, einen EDV-Fachmann beschäftigen zu können. In den vielen kleinen Betrieben, in denen sich der Chef nebenbei um die EDV kümmert, sieht es weniger gut aus. Und bei den Handwerkern und bei den Selbständigen? Was sie für eine Datensicherung halten, liegt meist viele Monate zurück. Das jedenfalls gestehen sie, wenn sie Ihren kaputten PC oder ihr kaputtes Windows zur Reparatur bringen. Und nicht selten stellt sich heraus, dass unter den gesicherten Daten ausgerechnet die wichtigsten fehlen. Oder dass statt der Daten nur die Links gesichert worden sind.

Hier ist noch eine interessante Frage. Stellen Sie sich vor, Ihre Wohnung brennt, und Sie können auf der Flucht nur einen einzigen Gegenstand mitnehmen. Der Antivirenspezialist Kaspersky hat deutsche Nutzer gefragt. Immerhin 27 % der Befragten hätten Ihr Notebook, Tablet-PC oder Smartphone gerettet, nachzulesen unter `http://www.kaspersky.com/de/news?id=207566626`.

1.1. FACHBEGRIFFE

Die englischen Begriffe „Safety“ und „Security“ werden beide als „Sicherheit“ übersetzt, obwohl sie sehr unterschiedliche Bedeutungen haben. In der Computer-Security geht es um den Schutz vor absichtlichen Störungen. Dazu gehören unter anderem Viren, Trojaner, Sabotage, Ausforschung und Datendiebstahl. Dieses Thema wird in meinem Buch „Sicherheit im Internet“ behandelt. Bei „Safety“ geht es um den Schutz vor zufälligen Schäden: Übertragungsfehler, defekte Festplatten oder DVDs, falsche Bedienung und versehentliches Löschen, Stromausfälle und Blitzschläge. Da es in diesem Buch nur um „Safety“ geht, wird „Sicherheit“ nur in diesem Sinne gebraucht.

Wenn man sicherheitshalber eine Kopie seiner Daten anfertigt, trägt der Vorgang des Kopierens den Namen Datensicherung, auch die englische Bezeichnung Backup ist gebräuchlich. Mit einer Datensicherung werden Kopien erzeugt, mit denen nach einem Datenverlust ein früherer Zustand wiederhergestellt werden kann. Der Vorgang der Rücksicherung wird als **Restore** bezeichnet. Umgangssprachlich wird mitunter auch der Datenträger mit den kopierten Daten als Datensicherung bezeichnet. **Sicherungskopie** oder **Sicherheitskopie** wäre die bessere Bezeichnung dafür.

Eine Datensicherung sollte regelmäßig und ausreichend häufig erfolgen. Wenn man eine neue Sicherungskopie erstellt hat, sollte man frühere Kopien nicht übereilt wegwerfen oder überschreiben. Warum? Wenn eine Datei auf der letzten Sicherung nicht mehr lesbar ist, findet man diese Datei vielleicht auf der vorletzten oder vorvorletzten Sicherungskopie. Ob CD, DVD, USB-Speicherstick oder externe Festplatte – **alle** Datenträger haben eine begrenzte, mitunter erschreckend geringe Lebensdauer. Auf eine Haltbarkeit von mehreren Jahren sollte man sich nicht verlassen. Einige Probleme der Langzeitlagerung werden im Kapitel „Lebensdauer digitaler Daten“ behandelt.

Bei der **Datenarchivierung** geht es darum, ausgewählte Daten über Jahre, Jahrzehnte und vielleicht sogar über Jahrhunderte sicher aufzubewahren. Meist wird eine Speicherung gefordert, welche nachträgliche Manipulationen unmöglich macht. Wegen der begrenzten Lebensdauer der Sicherungsmedien und der Technologien sollten die archivierten Daten alle paar Jahre überprüft und auf neue Medien umkopiert werden.

Die meisten Nutzer löschen die archivierten Daten von der internen Festplatte, um Speicherplatz frei zu machen.

Die Abgrenzung zwischen Datensicherung und Archivierung ist fließend. Die Kernfunktion von Backup-Tools ist es, Kopien von aktuellen Systemzuständen zu erstellen. Die Kernfunktion der Archivierung ist es, ausgewählte Daten für lange Zeit sicher aufzuheben.

Dieses Buch ist an den Bedürfnissen von Computerbesitzern mit einem oder wenigen PC ausgerichtet, soll aber auch für technisch versierte Benutzer hilfreich sein. Die Beschreibungen wichtiger Programme sowie die Schritt-für-Schritt-Anleitungen sollen auch für Computernutzer mit geringen technischen Kenntnissen verständlich sein.

1.2. WAS SIND IHRE DATEN WERT?

Ein Nachbar hat Ihr Auto gestreift. Ein Besucher hat Ihr Notebook vom Tisch gestoßen. Können Sie Schadenersatz verlangen? Ja, selbstverständlich. Aber wie sieht es aus, wenn ein Mitarbeiter aus Versehen die Kundendatenbank gelöscht hat? Wenn der Computernotdienst Ihre Festplatte gelöscht hat? In welcher Höhe können Sie Schadenersatz verlangen? Das Problem ist, dass Daten nicht körperlich sind, sie haben keinen Materialwert.

Das deutsche Recht sieht zwei Arten von Schadenersatz vor. Das primäre Ziel ist die Wiederherstellung (Naturalrestitution), ersatzweise die Schadenskompensation.

1.2.1. Kosten der Wiederherstellung

Der Verursacher muss den Schaden selbst beseitigen oder den Geldbetrag zahlen, der zur Wiederherstellung des früheren Zustandes benötigt wird. In der Regel muss die Rechnung eines Datenrettungsunternehmens bezahlt werden oder der Aufwand für die Wiederherstellung von einem Backup-Speicher.

Es kommt vor, dass sich Daten nicht rekonstruieren lassen. Hochzeitsfotos, Manuskripte und Konstruktionsunterlagen können oft nicht wiederhergestellt werden, wenn kein Backup vorhanden ist. Wenn es aber ohnehin völlig unmöglich ist, die Daten wiederherzustellen, braucht der Versuch nicht erst unternommen zu werden und dem Verursacher entstehen keine Wiederherstellungskosten.

1.2.2. Schadenskompensation

Bei Unmöglichkeit der Wiederherstellung hat der Verursacher den Schaden mit Geld zu kompensieren.

- Es wird ermittelt, wie viel Vermögen der Geschädigte verloren hat.
- Die Arbeitskosten, um die Daten einigermaßen aus der Erinnerung zu rekonstruieren, sind ersatzfähig.
- Personelle und zeitliche Mehraufwendungen wegen gestörter Arbeitsabläufe, z. B. der Arbeitslohn für zeitweilige Hilfskräfte, sind ersatzfähig.
- Entgangener Gewinn ist ein ersatzfähiger Schaden.

Folgerungen

- Auch wenn der Verlust privater Daten sehr bitter sein kann – deren Verlust führt nicht zu Gewinnausfällen. Deshalb gehen Privatpersonen fast immer leer aus.
- Wer es als Chef versäumt, für regelmäßige Datensicherungen geschäftlich wichtiger Daten zu sorgen, hat eine Mitschuld. Unter Umständen muss er den Schaden vollständig aus seinem privaten Vermögen bezahlen, auch wenn er sehr hoch ist.
- Wenn durch Ihre Schuld Firmendaten verloren gehen, kann das teuer für Sie werden. Bei grober Fahrlässigkeit kann es Sie fünf Jahre lang den Teil Ihres Einkommens kosten, der über der Pfändungsgrenze liegt.

1.3. ERFAHRUNGEN UND ZAHLEN

Aus den Erfahrungen von Datenrettungs-Unternehmen:

Es gibt nur zwei Arten von Daten:

Daten, die gesichert wurden,

und Daten, die noch nicht verloren gegangen sind – bis jetzt!

Backups, die nicht mindestens einmal in einem Test erfolgreich wiederhergestellt wurden, verdienen den Namen „Backup“ nicht.

Backup-Lösungen und -Daten, für die niemand in der Firma direkt verantwortlich ist, sind definitiv schlechte oder unbrauchbare Sicherungen.

Aus der Computer-Folklore:

Datensicherung ist nur etwas für Feiglinge.

Zitat aus einem Gerichtsurteil:

Der Datenverlust durch Absturz gehört „zum allgemeinen Risiko eines EDV-Benutzers“, dem durch das übliche Anfertigen von Sicherheitskopien zu begegnen sei.

Wie schlimm kann der Schaden sein?

Erkenntnis der Experten von Scotland Yard:

> Ein mittleres Unternehmen, das seine Datenbank komplett einbüßt, ist spätestens nach zwei Jahren am Ende.

Statistik des Haftpflichtverbandes der deutschen Industrie:

> 40 % aller Unternehmen, die alle ihre Daten verlieren, sind spätestens nach zwei Jahren bankrott.

Statistik der Münchner Rückversicherung:

> Etwa 40 % der Unternehmen, deren Rechenzentrum vernichtet wurde und die keinen Katastrophenplan hatten, eröffneten nicht wieder. 90 % derer, die wiedereröffneten, gaben innerhalb der nächsten zwei Jahren doch noch auf. Daraus errechnet sich eine „mittelfristige Überlebensrate" von 6 %.

Ungefähre Preise der professionellen Datenretter:

Der Aufwand hängt von der Art des Datenträgers ab und natürlich von der zu rettenden Datenmenge. Hier ist eine grobe Abschätzung:

- SD-Karte, USB-Stick etc. – 70 bis 150 Euro
- Magnetische Festplatte (logischer Schaden) – 400 bis 700 Euro
- Magnetische Festplatte (mechanischer Schaden) – 1000 Euro oder sehr viel mehr
- SSD-Festplatte – die Kosten sind hoch und kaum kalkulierbar. Weil das „Wear Leveling" ständig die Daten umverteilt, um die Speicherzellen gleichmäßig abzunutzen, ist eine Datenrettung besonders schwierig.

Kostenloser Ratschlag:

Wenn Ihnen irgend etwas verdächtig vorkommt, sofort die Weiterarbeit einstellen. Nichts speichern und Windows nicht herunterfahren, denn vielleicht startet Windows nie wieder. Rufen sie einen Experten an und schildern Sie das Problem. Lassen Sie sich nicht von „Fachchinesisch" einlullen. Fragen Sie nach, bis Sie alles verstanden haben. Zögern Sie nicht, mehrere Meinungen einzuholen. Meiden Sie selbsternannte Experten. Bei den meisten Datenrettungen hat man nur einen Versuch – wenn er misslingt, wird die Situation wirklich schlimm.

Sind Sie jetzt verunsichert? Das ist sehr gut. Hoffentlich bleibt diese Unsicherheit für immer.

1.4. FAZIT

Datensicherung ist im Prinzip ganz einfach. Man muss nur die wichtigen Dateien auf einen anderen Datenträger kopieren, den man anschließend an einem sicheren Ort aufbewahrt. Dateien zu kopieren ist ein grundlegender, einfacher Vorgang. Außer dem Windows-Explorer gibt es zahlreiche Dateimanager und Backup-Programme.

Warum also wird es nicht gemacht? Ist es der Glaube, dass ein Datenverlust immer nur die Anderen trifft?

Daten zu sichern bedeutet, Vorsorge zu treffen für ein Ereignis, das höchstwahrscheinlich nicht eintreten wird. Daten zu sichern bedeutet letzten Endes, Zeit zu vergeuden in der schwachen Hoffnung, dass es sich vielleicht irgendwann auszahlt.

Berücksichtigt man diese psychologischen Besonderheiten, folgt daraus:

- Eine wirksame Datensicherung muss vollständig oder weitgehend automatisch funktionieren.
- Niemand sollte gezwungen sein, regelmäßig darüber nachdenken zu müssen, welche Daten gesichert werden müssen und welche nicht.

Was können bzw. müssen Sie tun?

- Sie müssen alle wichtigen Daten mindestens doppelt haben: auf der internen Festplatte und zusätzlich auf DVD oder Speicherstick, im Speicher der Kamera oder auf einer externen Festplatte.
- Verlassen Sie sich nicht auf die Langlebigkeit der Datenträger. Beispielsweise sollten Sie alle zwei bis drei Jahre von Ihren DVDs neue Kopien anfertigen. Testen Sie die neuen Medien. Werfen Sie die alten Medien nicht weg. Vielleicht sind die neuen Rohlinge von minderer Qualität und die alten Kopien überleben länger.
- Bewahren Sie die Datenträger nicht alle an einem Platz auf. Wenn die Feuerwehr in der Wohnung über Ihnen einen Brand löscht, werden möglicherweise der PC und gleichzeitig alle Ihre Kopien unbrauchbar.
- Verwenden Sie hochwertige Rohlinge. Lagern Sie die DVDs im Dunkeln und kühl (aber nicht im Kühlschrank, dort ist es zu feucht).
- Trauen Sie keiner Reklame, besonders nicht den Prophezeiungen der Hersteller zur Lebensdauer ihrer Medien.

Wenn Ihre Daten verloren scheinen, können Sie sich an ein Datenrettungslabor wenden, das mit hoher Wahrscheinlichkeit Ihre Daten wiederherstellen kann. Allerdings kostet das einige bis viele hundert Euro. Ihre Daten rechtzeitig zu duplizieren, kommt Sie erheblich günstiger.

1.5. DATENSICHERUNG MIT 18 KLICKS

Jaja, ich weiß, es gibt zahlreiche Anleitungen „Datensicherung mit drei Klicks“ im Internet. Glaubt irgend jemand, dass drei Klicks genügen? Nun, es ist üblich geworden, in der Werbung schamlos zu lügen. Doch wenn Sie dieses Buch bis zum Ende lesen, können Sie eine individuelle Sicherung einrichten, die tatsächlich mit **einem** Doppelklick oder automatisch gestartet werden kann. Doch jetzt beginnen wir mit Ihrer ersten Datensicherung.

Kaufen Sie eine externe Festplatte (2000 GB für 80 €) oder einen USB-Speicherstick (64 GB für 25 €). Stecken Sie die externe Festplatte (oder den USB-Stick) an einen USB-Anschluss. Wenn Sie das erstmals machen, dauert es 10 bis 20 Sekunden, bis der PC in der rechten unteren Ecke des Bildschirms meldet „Neue Hardware gefunden, Treiber werden installiert“ oder „Installieren von Gerätetreibersoftware“ (Win7). Windows 8 wechselt automatisch vom Kachelmenü zum Desktop und zeigt nach einer kleinen Wartezeit den Inhalt des Datenträgers mit dem Explorer an. Windows 10 öffnet für einige Sekunden ein Mitteilungsfenster mit dem Label des Datenträgers und der Aufforderung, „Tippen Sie hier, um eine Aktion auszuwählen“.

Falls Sie eine Meldung sehen „Dieses Gerät könnte eine höhere Leistung erzielen ...“, sollten Sie sich die Zeit nehmen, den Stick auszuwerfen und andere USB-Anschlüsse ausprobieren. Ob die Daten mit 480 oder 5000 Mbit/s übertragen werden, macht einen enormen Zeitunterschied aus. USB 3.0 Anschlüsse sind 9-polig und meist blau, USB 2.0 Anschlüsse sind 4-polig und meist schwarz, manchmal auch rot.

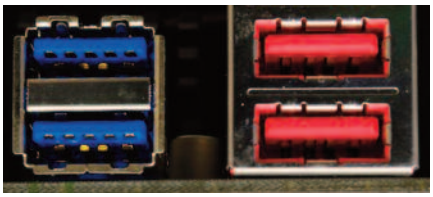


Abb. 1.1: USB3 und USB2 Anschlüsse

Windows 7 öffnet nach weiteren 5–10 Sekunden ein Fenster „Automatische Wiedergabe“. Im oberen Teil des Fensters steht der Name des Datenträgers (hier: KINGSTON2), den Sie sich merken bzw. auf den Speicher aufkleben sollten. Auch wird hier der Laufwerksbuchstabe angezeigt, der dem Datenträger zugewiesen wurde. **Nehmen wir an, es ist E:**. Hinweis: Der zugewiesene Laufwerksbuchstabe kann morgen ein anderer sein, je nachdem, welche weiteren Geräte angesteckt sind. An einem anderen PC kann der Laufwerksbuchstabe ebenfalls ein anderer sein.

Abb. 1.2: Fenster „Automatische Wiedergabe von USB-Speichern“

Den angesteckten Massenspeicher finden Sie nun auch im Windows-Explorer.

Klick 1: Klicken Sie auf „Ordner öffnen, um Daten anzuzeigen“. Der Windows Explorer zeigt Ihnen im rechten Fensterteil den Inhalt des eingesteckten Datenträgers. Bei einem neuen Datenträger ist der Ordner vermutlich fast leer.

Klick 2-3: Rechtsklick in das (fast) leere Fenster, Linksklick auf „Neu“ → „Ordner“. Geben Sie dem „neuen Ordner“ einen Namen, z. B. „2015-10-28“.

Klick 4: Doppelklick auf den neuen Ordner. Er ist noch leer.

Klick 5-6: Rechtsklick auf „Start“, Linksklick auf „Explorer“. Ausnahme bei Windows 8, das kein

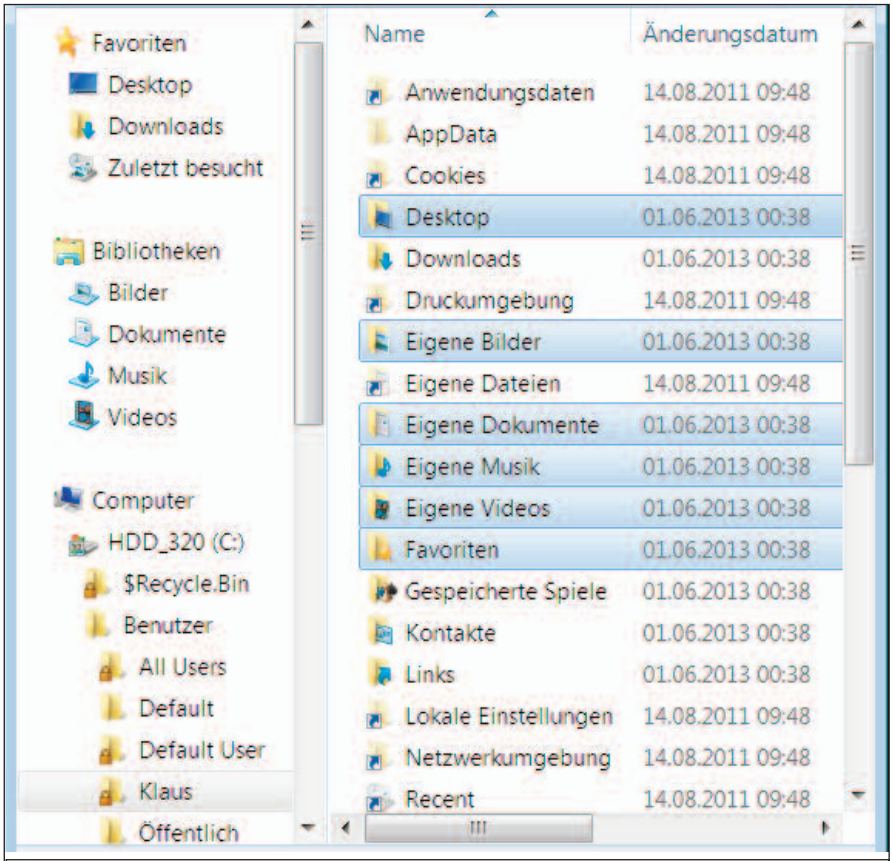


Abb. 1.3: Explorer von Windows 7. Versteckte und Systemdateien werden angezeigt. Alle für die Datensicherung wichtigen Ordner sind markiert.

Startmenü hat: In der Taskleiste finden Sie das Icon „Explorer“. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Explorersymbol und dann mit der linken Taste auf Windows-Explorer. Es öffnet sich ein zweites Explorerfenster.

In dem dadurch geöffneten zweiten Explorerfenster müssen Sie nun die zu sichernden Ordner markieren. Je nach Betriebssystem sind diese auf verschiedene Art zu finden.

- **Windows Vista, 7, 8 und 10:** Klicken Sie in der linken Spalte auf „Bibliotheken“. Halten Sie die Strg-Taste bis auf weiteres gedrückt und klicken Sie in der rechten Explorerhälfte nacheinander auf Dokumente, Bilder, Musik, Desktop und Videos. Lassen Sie die Strg-Taste los. Nun sind alle wichtigen Ordner markiert.
- **Windows Vista, 7, 8 und 10, mehr Dateien sichern**: Klicken Sie in der linken Spalte des Explorers nacheinander auf Computer → C: → Benutzer → Ihren Benutzernamen. Halten Sie die Strg-Taste bis auf weiteres gedrückt und klicken Sie in der rechten Explorerhälfte der Reihe nach auf Desktop, Bilder, Dokumente, Musik, Videos und Favoriten, vielleicht auch auf AppData. Lassen Sie die Strg-Taste los, wenn Sie alles markiert haben. Markieren Sie keine Links wie z. B. „Anwendungsdaten“, das ist nur eine für ältere Programme eingerichtete Weiterleitung auf die neue Ordnerbezeichnung „AppData“.

Nun haben Sie höchstens 8 Klicks benötigt, um mehrere Ordner zu markieren.

Klick 14: Rechtsklick auf einen beliebigen der markierten Ordner, es öffnet sich das Kontextmenü.

Klick 15: Klicken Sie auf „Kopieren“.

Klick 16: Wechseln Sie zum Fenster, das den Inhalt des externen Datenträgers zeigt (in diesem Beispiel „E:\2015-10-28“).

Klick 17: Rechtsklick in das leere Fenster, es öffnet sich das Kontextmenü.

Klick 18: Linksklick auf „Einfügen“.

Bei eventuellen Meldungen „Es befindet sich bereits eine Datei desselben Namens an diesem Ort“ setzen Sie einen Haken in der linken unteren Ecke bei „Vorgang für die nächsten ... Konflikte wiederholen“ und dann wählen Sie „Kopieren und ersetzen“.

Warten Sie nun das Ende des Kopiervorgangs ab. Prüfen sie stichprobenartig, ob Ihre wichtigsten Dateien erfolgreich kopiert worden sind. Melden Sie dann Ihr Backup-Gerät ab („Hardware sicher entfernen“) und ziehen Sie nach der Bestätigung den USB-Stecker heraus.

Ergänzende Hinweise

- Für Videos sowie Bilder- und Musiksammlungen wird wohl auf einem USB-Speicherstick der Platz nicht ausreichen.
- Einige wenige Programme legen Daten nicht in den Benutzer-Unterverzeichnissen ab. Was tun? Siehe Kapitel „Daten ordnen“.
- Falls Sie Ihre E-Mails nicht auf dem Server des Anbieters (z. B. web.de oder gmx.net) lagern, müssen Sie vielleicht den Ordner „Anwendungsdaten“ bzw. „AppData“ sichern.

Anmerkung zu Windows 8

Windows 8 – das sind zwei sehr unterschiedliche Betriebssysteme unter einem vertrauten Markennamen.

Smartphones und Tablet-PCs haben einen beträchtlichen Marktanteil erreicht, doch der Anteil von Microsoft bei diesen Produktkategorien ist geringfügig. Mit dem neuen, experimentellen Windows in „Kacheloptik“ sollte sich das ändern. Gelungen ist das nicht.

Für einen leistungsfähigen, stationären PC ist das Kachel-Windows nicht wirklich geeignet. Die Bedienung mit der Maus ist umständlich. Außerdem ist ein berührungsempfindliches Display in 22" oder 24" Größe nicht ergonomisch: Man muss dicht davor sitzen, um den Bildschirm mit den Fingerspitzen erreichen zu können, andererseits ist es nicht gut für die Augen, so dicht vor dem Bildschirm sitzen zu müssen. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin empfiehlt Sehabstände zum Bildschirm, die oberhalb von 50 cm liegen, besser jedoch 60 bis 70 cm betragen. Bei Nutzern über 50 Jahren sollte der Abstand um weitere 10 cm vergrößert werden. Meine Arme sind zu kurz dafür, Ihre auch?

Im „Kachelmodus" speichern die Anwendungen (Apps) die Daten, soweit solche anfallen, in der „Cloud", auf den Servern von Microsoft. Deshalb gibt es in diesem Buch noch kein Kapitel zur Datensicherung im Kachel-Modus. Soweit es um die Verwaltung großer Datenmengen geht, ist Windows 8 im Desktopmodus ohnehin besser geeignet.

Klickt man auf die Kachel „Desktop", gelangt man zum Desktop-Modus von Windows 8, der eine gewisse Ähnlichkeit mit Windows 7 hat. Alle nachfolgenden Gedanken zu Windows 8 beziehen sich ausschließlich auf dessen Desktop-Modus.

1.6. DATENSICHERUNG AUF DVD

Erstaunlich viele Computerbesitzer haben noch nie eine Daten-CD oder -DVD gebrannt. Zugegeben, unter Windows XP war das nicht einfach. Man musste ein Brennprogramm kaufen oder finden und installieren. Doch seit Windows Vista ist ein einfaches Brennprogramm im Betriebssystem enthalten.

Sie können auch ein kostenloses Brennprogramm installieren, z. B. den „Deep Burner Free", den es sogar als portable Version gibt.

DVD-Rohlinge bekommen Sie in fast jedem Supermarkt. Nehmen Sie den Typ DVD-R (einmal beschreibbar) oder DVD-RW (mehrfach beschreibbar).

Eigentlich ist es einfach: Markieren Sie die Ordner oder die Dateien, die gesichert werden sollen, z. B. wie in Abbildung 1.3. (zwei Seiten zurück) gezeigt und erklärt. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf einen der markierten Ordner. Es öffnet sich das Kontextmenü. Klicken Sie auf „Eigenschaften". Geben Sie Windows etwas Zeit, die Dateien zu zählen. Die „Größe auf Datenträger" darf 4,7 GB nicht überschreiten, sonst passt die Datenauswahl nicht auf eine DVD. Auf eine CD passen knapp 0,7 GB.

Wenn Sie eine geeignete Zusammenstellung von Ordnern haben, klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste auf einen der markierten Ordner. Bewegen Sie im Kontextmenü den Mauszeiger auf „Senden an" und weiter auf „DVD", den vermutlich letzten Eintrag. Nun werden Sie aufgefordert, einen leeren Datenträger einzulegen.

- **Windows 7** und **10** fragen, wie der Datenträger verwendet werden soll. Antworten Sie „mit einem CD/DVD-Player". Hier können Sie ein Label für die CD/DVD vergeben (maximal 11 Zeichen lang). Vielleicht sehen Sie eine Meldung „Es befindet sich bereits eine Datei gleichen Namens an diesem Ort." Dabei geht es um die „Desktop.ini". Jeder Ordner enthält diese unsichtbare Datei, in der das Aussehen des Ordners gespeichert ist (große oder kleine Symbole, Sortierung nach Dateinamen oder Datum usw.). Diese Datei braucht nicht gesichert zu werden, wählen Sie „Nicht kopieren". Suchen Sie im oberen Teil des Explorerfensters nach „Brennen" und klicken Sie darauf.
- Unter **Windows Vista** müssen Sie auf „Formatierungsoptionen" klicken und „Mastered" („mit einem CD/DVD-Player") wählen. Danach sollte das Brennen beginnen.

Hier noch ein paar Tipps, wie man mehrere Dateien markiert.

- Die Tastenkombination Strg-A markiert alle Dateien und alle Unterordner des aktuellen Ordners. Wenn Sie die Markierung aller Einträge wieder aufheben wollen, klicken Sie auf irgendeine Datei.
- Wenn Sie eine zusammenhängende Gruppe markieren wollen, klicken Sie auf den ersten Eintrag, drücken Sie auf die Umschalttaste, klicken Sie auf den letzten Eintrag und lassen Sie die Umschalttaste los.
- Mit gedrückter Strg-Taste kann man mehrere einzelne Dateien markieren. Klickt man auf eine bereits markierte Datei, wird die Markierung aufgehoben.

Prüfen Sie die frisch gebrannte DVD, ob die Dateien lesbar sind. Probieren Sie, ob die DVD auch in einem anderen Laufwerk lesbar ist, z. B. am Computer von Freunden.

1.7. DATENSICHERUNG MIT WINDOWS-BORDMITTELN

Sie benötigen eine externe Festplatte mit genügend freiem Speicherplatz. Stecken Sie diese an.

Windows XP

1. Klicken Sie auf „Start“ → „Alle Programme“ → „Zubehör“ → „Systemprogramme“. Klicken Sie dann auf „Übertragen von Dateien und Einstellungen“.
2. Klicken Sie auf „Weiter“ → „Quellcomputer“ → „Weiter“.
3. Wählen Sie aus, wie die Dateien übertragen werden sollen. Sie sollten „Anderer Datenträger“ wählen, um die Dateien und Einstellungen über ein Netzwerk oder auf einem Wechselmedium zu speichern.
4. Wählen Sie aus, was Sie sichern möchten, und klicken Sie dann auf „Weiter“.

Mehr über das „Übertragen von Dateien und Einstellungen“ ist in einem späteren Kapitel beschrieben.

Windows Vista

Sie finden das Backup-Programm über „Start“ → „Alle Programme“ → „Wartung“ → „Sichern und Wiederherstellen“. Wählen Sie „Dateien sichern“ und im nächsten Fenster den Speicherort für die Sicherung. Weiter können Sie die zu sichernden Dateitypen festlegen. Geben Sie anschließend ein, in welchen Intervallen die nachfolgenden Sicherungen durchgeführt werden sollen.

Das Programm legt einen Ordner mit dem Netzwerknamen des PCs an und darin einige Protokolldateien, Unterordner sowie komprimierte ZIP-Dateien. Mit dem Windows-Backup kann man relativ übersichtlich die benötigten Dateien zurückkopieren.

Zu den Versionen Business und höher gehört ein Programm „Windows Complete PC Sicherung“.

Windows 7

Das Backup-Programm finden Sie über „Start“ → „Alle Programme“ → „Wartung“ → „Sichern und Wiederherstellen“. Als Erstes müssen Sie die „Sicherung einrichten“. Wählen Sie das externe Laufwerk. Anschließend müssen Sie auswählen, welche Daten Sie sichern wollen. Die „Auswahl durch Windows“ ist normalerweise ausreichend.

Wie bei Windows Vista wird ein Ordner mit dem Netzwerknamen des PCs angelegt, mit Protokoll- und ZIP-Dateien. Die erste Sicherung ist eine Vollsicherung, zukünftige Sicherungen erfassen nur veränderte Dateien.

Windows 8 und 8.1 im Desktop-Modus und Windows 10

Das Programm „Sichern und Wiederherstellen“ gibt es nicht mehr. Statt dessen wird auf die neue Möglichkeit verwiesen, einen „Dateiversionsverlauf“ zu speichern und die Dateien im Bedarfsfall auf den letzten oder einen anderen Zustand zurückzusetzen.

Bei der ersten Benutzung wird eine Vollsicherung vom Desktop und von allen Bibliotheken erstellt. Der „Dateiversionsverlauf“ legt dazu auf dem Sicherungsdatenträger einen Ordner „`FileHistory`“ an. Beachten Sie: Selbst erstellte Ordner werden ignoriert, wenn man sie nicht zu einer Bibliothek hinzufügt. Der Befehl, mit dem man Dateien oder Ordner wiederherstellt, heißt „`filehistory.exe`“. Beachten Sie auch: Wenn Sie diese Option nicht abschalten, werden alle USB-Speichersticks und alle angeschlossenen externen Festplatten ebenfalls gesichert. Da wird die Backup-Festplatte schnell voll sein ...

In der Standardeinstellung werden die Daten jede Stunde aktualisiert. Wenn man die Sicherungsfestplatte nicht den ganzen Tag eingeschaltet lassen will (was u. a. wegen Verschleiß und Wärmeentwicklung nicht zu empfehlen ist), muss sie mindestens für eine Stunde eingeschaltet sein, damit wenigstens einmal täglich eine Aktualisierung erfolgt. Insgesamt ist das ein Verfahren, das für Power-User und Firmen-PCs leidlich geeignet ist. Für Anwender, die ihren PC nur gelegentlich für eine meist kurze Zeit einschalten, ist eine solche Backup-Lösung ungeeignet.

1.8. Warum sollten Sie den Rest des Buches lesen?

Weil die in den Abschnitten 1.5. und 1.7. beschriebenen Datensicherungen nicht berücksichtigen, welche Arten von Daten Sie haben, wird Ihre Backup-Festplatte schnell voll sein. Bei einem großen Teil der gesicherten Daten handelt es sich um temporäre oder anderweitig überflüssige Dateien. Wenn Sie Ihre Daten öfter sichern, werden viele Daten dabei sein, die unnötig oft gesichert werden. Wie viele immer gleiche Kopien Ihrer Fotos möchten Sie auf Ihrer externen Festplatte haben? Wenn Sie sich die Mühe machen, Ihre Datensicherung individuell anzupassen, sparen Sie langfristig eine Menge Zeit und Geld.

2. Risiken

2.1. Die Festplatte ist defekt

Die meisten Festplatten werden nach wenigen Jahren zusammen mit dem Computer entsorgt oder gegen größere Platten ausgetauscht. Deshalb werden Festplatten von ihren Herstellern nicht für einen langjährigen Einsatz konzipiert. Je nach Benutzung (24 oder 8 Stunden täglich) hält eine Festplatte zwei bis fünf Jahre mit erträglicher Wahrscheinlichkeit durch, stromsparende „grüne" Festplatten etwas länger.

Selbst wenn Sie die Warnzeichen für einen bevorstehenden Ausfall kennen und beachten, eines Tages wird es passieren: Die Festplatte geht kaputt.

Stellen Sie sich einmal vor: Jetzt, in diesem Moment, geht Ihre Festplatte unrettbar kaputt. Wie groß wäre der Schaden? Wie wertvoll sind Ihre Daten?

2.1.1. Verlust der Daten

Beginnen wir mit den Daten, die jeder hat:

- Haben Sie alle Zugangsdaten (DSL, E-Mail, eBay, Messenger, Chat, Facebook, ...) aufgeschrieben? Auch die Daten von allen Online-Shops, in denen Sie vielleicht wieder einmal einkaufen wollen? Auf Papier oder nur in einer Datei auf der nunmehr defekten Festplatte? Oder in einem „Password-Safe", den Sie nicht mehr öffnen können?
- Wo sind Ihre E-Mails gespeichert? Auf Ihrem PC oder auf dem Server des Providers? Werden sie dort nach drei Monaten automatisch gelöscht? Vielleicht sind auch E-Mails dabei, mit denen Sie Passworte und Zugangskennungen erhalten haben. Habe Sie diese alle ausgedruckt und abgeheftet?
- Wie viele Einträge hat Ihr E-Mail-Adressbuch? Wie sieht es mit Skype- und Chatpartnern aus? Wie aufwändig wäre es, diese Adressen wiederzubeschaffen?
- Wie viele Links hat Ihre Favoritenliste? Wie lange würde es dauern, alle oder wenigstens die wichtigsten davon wiederzufinden?
- Benutzen Sie ein Lohnsteuerprogramm? Wie lange würden Sie brauchen, die Daten ein zweites Mal zu erfassen?
- Wie bitter wäre es für Sie, Fotos und Filme von den Urlaubsreisen der letzten Jahre, von der Hochzeit und anderen Familienfeiern und von den heranwachsenden Kindern zu verlieren? Selbst wenn die Originale aller Fotos auf irgendwelchen CDs oder DVDs zu finden sind (und diese noch lesbar sind): Wie lange würde es dauern, sie auf die Festplatte zu kopieren, zu ordnen, fortlaufende Bildnummern durch Bildnamen zu ersetzen und die besten auszusuchen?

Eine geübte Schreibkraft braucht für die Neueingabe einer eng beschriebenen DIN A4-Seite etwa 15 Minuten. Auf eine Diskette (1,44 MB) passen etwa 700 Seiten, was 22 Arbeitstagen zu je 8 Stunden entspricht. Auf einen kleinen USB-Memory-Stick von 1 GB passen etwa 500 000 Seiten (60 Arbeitsjahre). Vermutlich ist ein mehr oder weniger großer Teil der alten Daten entbehrlich, aber bestimmt gibt es auch Daten, auf die Sie nicht gern verzichten würden.

Eine Sicherheitskopie für eine übliche Datenmenge zu erstellen kostet Sie weniger als einen Euro und das erste Mal weniger als eine Stunde Zeit. Bei einem wohldurchdachten Konzept dauert jede nachfolgende Sicherung nur einige Minuten.

2.1.2. Verlust des Betriebssystems

Das Betriebssystem neu installieren zu müssen ist eine langwierige Arbeit. Nicht nur Windows muss installiert werden, sondern auch alle Treiber, alle Updates und alle Anwendungen. Sind Ihre Installations-CDs vollständig und in gutem Zustand? Haben Sie die Seriennummern für alle Programme, die Zugangsdaten und die Lizenzen? Vermutlich haben Sie aktuelle Treiber und zahlreiche nützliche Programme im Internet gefunden und installiert. Haben Sie deren Web-Adressen griffbereit? Falls Sie Abonnements von Antiviren- und anderen Programmen über das Internet verlängert haben, wie können Sie die Zahlung nachweisen?

Eine Schätzung: Wie aufwändig ist eine Neuinstallation?

1,5 h Alle Daten auf DVD o. Ä. sichern, ohne etwas zu vergessen. Die wichtigsten Daten zweimal sichern (die DVD mit Ihrer Datensicherung könnte sich als fehlerhaft herausstellen), am allerbesten mit zwei verschiedenen Verfahren sichern (DVD brennen plus externe Festplatte). Wenn Sie beide Sicherungen auf DVD brennen, sollten Sie Rohlinge verschiedener Fabrikate verwenden. Auf jeder DVD sollte man am Beispiel einiger wichtiger Dateien stichprobenartig prüfen, ob die Sicherung verwendbar ist.

0,5 h Alle Passwörter (T-Online, Ebay, E-Mail, Musicload, ...) heraussuchen. Wenn Sie ein Passwort nicht wissen und Sie das Programm noch mit dem im PC gespeicherten Passwort starten können, wechseln Sie vorsorglich das Passwort und notieren Sie das neue.

0,5 h Zu jedem Programm die Installations-CD und die Seriennummer (den „Product Key") heraussuchen.

0,5 h Alle Treiber auf einem USB-Stick o. Ä. bereitlegen. Am wichtigsten ist der Treiber für die Netzwerkkarte, damit Sie mit dem neuen Windows ins Internet kommen, um nach weiteren Treibern suchen zu können.

1,0 h Die Partition mit dem alten Windows löschen, Windows installieren und Treiber für Chipsatz, Sound, Netzwerk, Grafikkarte u. a. installieren.

0,5 h Internet-Zugang einrichten, das aktuelle Servicepack herunterladen und installieren. Ein Servicepack ist ungefähr 300 MB groß und liegt vielen Fachzeitschriften bei.

0,5 h Alle Patches und Sicherheitsupdates herunterladen und installieren, das werden wohl mehr als hundert sein. Wenn der Internetzugang über UMTS erfolgt, wird dabei wahrscheinlich das monatliche Download-Kontingent ausgeschöpft und der Download dauert sehr viele Stunden.

5,0 h für Installation, Freischaltung, Updates, benutzerdefinierte Anpassung und Einfügen der gesicherten Daten bei einer Minimalausstattung von zehn Programmen, z. B. Antivirenprogramm, Browser, E-Mail, Brenner, DVD-Player, Adobe Reader, Flash Player, Bildbearbeitungs- oder Bildanzeigeprogramm, Office-Paket oder Schreibprogramm, Kompressionsprogramm.

1,0 h für das Anlernen des Spam-Filters und der Software-Firewall, soweit vorhanden.

Das sind mindestens zehn Stunden, und Sie haben bestimmt noch mehr als nur zehn Programme. Sie werden noch tagelang mit kleinen Nachbesserungen und individuellen Anpassungen zu tun haben. Und wenn Sie nicht ganz genau wissen, wie Sie vorgehen müssen, kann es noch sehr viel länger dauern.

Multiplizieren Sie die Stundenzahl mit dem Stundensatz Ihres Computerexperten, -händlers oder Ihrem eigenen Stundensatz, um den materiellen Schaden abzuschätzen.

2.2. UNTERSCHIED ZWISCHEN DATEN- UND SYSTEMSICHERUNG

Mit einem Backup können zwei verschiedene Ziele erreicht werden, die genau unterschieden werden müssen.

- Eine Systemsicherung bringt Ihren PC schnell wieder zum Laufen, wenn Windows beschädigt ist.
- Die Datensicherung sichert die Ergebnisse Ihrer Arbeit.

2.2.1. Systemsicherung

Eine **System**sicherung ermöglicht eine schnelle Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit, wenn das Betriebssystem Schaden genommen hat oder die Festplatte defekt ist. Das Sichern Ihrer Daten ist dabei zweitrangig (das ist die Aufgabe der **Daten**sicherung). Um ein solches Backup zu erzeugen, muss ein genaues Abbild des gesamten Festplatteninhaltes (ein Disk Image) abgespeichert werden. Dabei sind vier Probleme zu überwinden.

1. Einige Dateien sind ständig in Benutzung, als Beispiele seien die Benutzereinstellungen, die Registry und die Auslagerungsdatei genannt. Es ist nicht ohne weiteres möglich, diese Dateien zu kopieren, und mit den Windows-Bordmitteln gelingt das schon gar nicht.
2. Auch wenn Sie gerade nichts tun – Windows ist nie untätig. Die Speicherbelegung wird optimiert (Auslagerungsdatei), der Suchindex wird aktualisiert, einige Programme suchen im Internet nach Updates und manche Anwenderprogramme speichern alle paar Minuten ihren aktuellen Zustand, um nach einem eventuellen Absturz fast verlustfrei fortsetzen zu können. Das bedeutet: Während eine Systemsicherung läuft, werden immer wieder Dateien verändert, darunter auch einige der bereits kopierten Dateien. Im Ergebnis enthält die Systemsicherung einige Bestandteile, die nicht zueinander passen.
3. Es würde nicht genügen, alle Dateien zu kopieren und sie bei Bedarf zurückzukopieren. Einige Dateien müssen sich an einer präzise definierten Stelle befinden, sonst startet das Betriebssystem nicht. Der Windows-Explorer und andere Kopierprogramme können das nicht, sie kopieren die Dateien irgendwohin, wo gerade Platz frei ist.
4. Das Zurückkopieren muss natürlich auch dann möglich sein, wenn Windows nicht mehr startet.

Daraus ergeben sich drei Anforderungen an die Software:

1. Das Sichern und Zurückkopieren muss nicht Datei für Datei, sondern Spur für Spur, Sektor für Sektor erfolgen. Was ursprünglich im Sektor 1 der Festplatte war, muss nach Sektor 1 zurück.
2. Das Backup-Programm muss von CD startfähig sein. Dadurch werden die Probleme mit ständig benutzten und geänderten Dateien gelöst: Weil Windows weder beim Backup noch zum Restore gestartet werden muss, bleiben alle Dateien der Festplatte unbenutzt.
3. Aus 1. und 2. folgt: Das Backup-Programm muss mit jeder gängiger Hardware zurechtkommen, denn es kann nicht auf die Treiberunterstützung des Betriebssystems zurückgreifen. Deshalb sollte das Disk-ImageProgramm nicht älter sein als Ihre Computerhardware. Es passiert nicht selten, dass eine Image-Software meldet, es wären keine Festplatten vorhanden. Vor allem bei Notebooks kommen mitunter Festplattencontroller zum Einsatz, die recht exotische Treiber benötigen.

Programme, die mit diesen Anforderungen zurechtkommen, werden als Image-Programme bezeichnet. Mehr dazu in einem späteren Kapitel.

Für die Systemsicherung wird in der Regel ein Backup-Medium mit hoher Kapazität benötigt, am besten ist eine externe Festplatte geeignet. Windows XP plus einige Anwendungen belegt reichlich 10 GB, Windows 7, 8, 10 und Vista belegen etwa 20 GB und mehr. Zwar können die meisten Backup-Programme die Daten komprimieren, wodurch der Speicherbedarf um etwa 30 % sinkt, aber das ist immer noch zu viel, wenn eine Sicherung auf DVD erfolgen soll. Eine Systemsicherung, für die mehrere DVD benötigt werden, ist deshalb relativ zeitaufwändig.

2.2.2. Datensicherung

Eine **Daten**sicherung bewahrt **die Ergebnisse Ihrer Arbeit** vor Verlust: Dokumente, Fotos, Musik und Videos. Die einzelnen Dateien sind meist nicht groß: Auf einem Gigabyte Speicherplatz kann man etwa 500 Fotos, 250 MP3-Dateien oder den Inhalt eines 10 m hohen Bücherstapels unterbringen. Bei vernünftiger Planung reicht die Speicherkapazität einer CD oder DVD für ein Daten-Backup aus. Eine häufige Sicherung sollte deshalb kein Problem sein. Je öfter die Sicherung erfolgt, desto weniger Arbeit haben Sie bei der Wiederherstellung nach einem Verlust. Wenn Ihre letzte Datensicherung beispielsweise einen Monat zurückliegt, werden Sie nach einem Verlustfall die Arbeit des letzten Monats noch einmal erarbeiten müssen oder darauf verzichten müssen.

2.2.3. Vergleich

Eine gute Datensicherung ist noch wichtiger als die Systemsicherung. Wenn Sie kein Systembackup haben, können Sie die Computerinstallation auch ohne jedes Backup wiederherstellen, durch Wiederaufspielen der Installationsmedien. Sie müssen Windows und alle Ihre Anwendungen von Grund auf neu installieren, Updates installieren und das System an Ihre Bedürfnisse anpassen. Das dauert einen ganzen Arbeitstag oder mehr. Aber eine Katastrophe ist das nicht. Außer einer großen Menge Ihrer Arbeitszeit geht nichts verloren. Deshalb braucht eine Systemsicherung nur in größeren Abständen durchgeführt werden, vorzugsweise nach der Installation neuer Programme oder nach größeren Änderungen am Betriebssystem.

Wenn Sie jedoch keine **Daten**sicherung haben, ist Ihre Arbeit verloren.

Wenn das Betriebssystem beschädigt oder infiziert ist und Sie eine Systemsicherung haben, können Sie den PC schon nach einer halben Stunde wieder benutzen. Wenn Sie Daten auf der Systempartition haben, die Sie seit dem letzten Systembackup verändert haben, dauert es nur wenig länger: Sie sichern schnell noch die kürzlich veränderten Daten, stellen das Betriebssystem samt der alten Daten wieder her und kopieren dann die neuesten Daten zurück.

Fast alle Notebooks werden mit einer Systemsicherung ausgestattet: Mit einer „Recovery-DVD“ oder einer Recovery-Partition. Bei vielen Komplettsystemen werden Sie nach der ersten Inbetriebnahme dazu aufgefordert, diese DVD selbst zu erstellen. Es handelt sich dabei um ein Image, mit dem Sie den Neuzustand des Geräts wiederherstellen können. Wobei der Neuzustand unter Verlust Ihrer Daten hergestellt wird.

Die aufwändige Sicherung des Betriebssystems nur selten durchzuführen und die Daten häufiger zu sichern – das wäre optimal. Dafür ist es aber zwingend notwendig, die Festplatte zu unterteilen – in einen Bereich für Betriebssystem und Programme, der möglichst keine Daten enthält, und einen anderen Bereich nur für Daten. Das lässt sich am besten durch eine Aufteilung der Festplatte in mindestens zwei Partitionen erreichen, mehr dazu im Kapitel über Partitionen.

Für die Systemsicherung ist ein Image-Programm am besten geeignet. Doch für die Sicherung der Daten ist ein Image wenig geeignet: Selbst wenn nur eine einzelne Datei aus einem Image benötigt wird, muss man bei vielen Image-Programmen das komplette Image irgendwohin auspacken, um an einzelne Dateien heranzukommen. „Acronis True Image“ ist eine löbliche Ausnahme: Damit kann man einzelne Dateien oder Ordner aus einem Archiv extrahieren, ohne das ganze Archiv auspacken zu müssen.

Doch trotzdem ist ein Image nicht die beste Lösung für die Sicherung der Daten. Die gesamte Partition sichern, auch wenn die meisten Dateien seit längerem unverändert sind, ist zeit- und speicherplatzaufwändig. Nötig ist eine Backup-Software, die nur die veränderten Dateien sichert, aber das möglichst oft: Eine „Version-Backup-Software“. Es gibt keine Software, die beide Aufgaben optimal löst.

2.3. Welche Gefahren drohen Ihren Daten

2.3.1. Risikofaktor Mensch

- Bedienfehler (versehentliches Löschen einer Datei oder einer Dateiversion),
- Fehler aus mangelndem Wissen über Computer und Software,
- falsche Anwendung von Hilfsprogrammen, vor allem von Partitionierungs-Tools,
- Nichtbeachtung von Warnhinweisen,
- Nichtbeachtung der Garantiebedingungen bzw. AGB (viele Reparaturbetriebe stellen routinemäßig den Verkaufszustand wieder her und löschen dabei Ihre Daten),
- Diebe räumen Ihre Wohnung aus,
- Sie vergessen das Notebook im Taxi oder in der Bahn,
- der Memory-Stick ist nicht mehr aufzufinden sowie
- „Schabernack" oder Vandalismus durch Kinder, Kollegen oder Gäste.

Der Mensch (als Bediener oder als Programmierer von nützlicher oder schädlicher Software) verursacht statistisch etwa 85 % aller Schäden. Es bleiben nur 15 %, die auf die technische Umwelt (z. B. Festplattenschaden) sowie Elementarschäden entfallen.

2.3.2. Risikofaktor Software

- Fehler im Betriebssystem und Sicherheitslücken,
- fehlerhafte oder unpassende Treiber,
- Datenverlust durch ein Update oder durch die Installation eines Servicepacks,
- Viren, Würmer, Trojaner, Datendiebstahl (Phishing) und Hacker-Attacken,
- inkompatible Programme und veraltete Hilfsprogramme. Wenn man zu einem neueren Betriebssystem wechselt, können die Tools von der Vorgängerversion, wenn sie nicht upgedatet werden, ein erhebliches Risiko darstellen.

Dazu ein Beispiel. Meine Festplatte war zu klein geworden und ich hatte mir eine große 2000 GB Festplatte zugelegt. Hinter einer 200 GB Systempartition hatte ich eine erweiterte Partition von 1800 GB eingerichtet und darin eine Daten- und eine Archivpartition von je 500 GB. Nachdem diese Partitionen mit Daten gefüllt waren, wollte ich im Rest der erweiterten Partition eine Film-Partition einrichten. Doch da teilte mir der MS-Diskmanager lakonisch mit, es sei „ein Fehler aufgetreten". Die erweiterte Partition war einfach verschwunden. Ein Problem zwischen BIOS und Festplatte?

Außer einem größerem Zeitverlust war kein Schaden entstanden, ausgenommen an meiner Laune. Die alte Festplatte war ja noch da, und außerdem hatte ich ein halbwegs aktuelles Backup. Die Festplatte habe ich gegen ein 1000-GB-Modell eines anderen Herstellers getauscht und mit dem Kopieren noch einmal von vorn angefangen, diesmal funktionierte alles.

Und die Moral von der Geschichte?

Daten sind niemals völlig sicher, selbst simple Routinetätigkeiten können im Desaster enden.

2.3.3. Risiken durch Umwelt- und andere äußere Einflüsse

Überspannungen

- Blitzschlag in den Blitzableiter kann elektronische Geräte im Umkreis von 50 bis 100 Metern zerstören. Auch ein Blitzschlag in die Überlandleitung kann Schäden verursachen.
- Überspannungsspitzen durch Schaltvorgänge auf Hochspannungsleitungen,
- Überspannungen auf der Telefon-/DSL-Leitung,
- Elektrostatische Aufladungen.

Flüssigkeiten

- Die Waschmaschine in der Wohnung über Ihnen läuft aus.
- Ein Sturm oder eine Windhose beschädigen das Dach und ein Wolkenbruch folgt.
- Der Albtraum: Die Feuerwehr löscht einen Brand in der Etage über Ihnen.
- Wir wissen jetzt, dass „Jahrhundert-Hochwässer“ öfter als alle hundert Jahre auftreten.
- Wird der Computer, eine externe Festplatte, ein optisches oder magnetisches Laufwerk nach einem längeren Aufenthalt in der Kälte in einen warmen Raum getragen, kann sich Kondenswasser auf der Elektronikplatine bilden, was zu Kriechströmen und Kurzschlüssen führen kann.

Temperaturschwankungen

- Fast ausnahmslos bei allen Notebooks und bei vielen besonders kompakt gebauten PCs ist die Kühlung des Computers ungenügend.
- Eine erhöhte Betriebstemperatur verkürzt die Lebenserwartung der Festplatte. Die Überhitzung ist langfristig der größte Feind der Festplatte. Die meisten Desktop-Festplatten sind für eine Betriebsdauer von täglich maximal 10 bis 12 Stunden projektiert. Dauerbetrieb führt zu Überhitzung. Bei externen Festplatten und Notebook-Festplatten ist es noch kritischer. Fast alle werden schon nach sehr wenigen Stunden zu heiß.

2.3.4. Risiken durch Hardwareprobleme

Datenverluste durch physikalische Vorgänge

- Vibrationen im Betrieb oder Erschütterungen beim Transport sollten nicht unterschätzt werden.
- Das Erdmagnetfeld wirkt zwar schwach, aber ausdauernd auf die Magnetisierung ein.
- Die Bits auf einer Festplatte sind so winzig und liegen so dicht hintereinander in der Spur, dass sie sich allmählich gegenseitig ummagnetisieren. Es dürfte eine gute Idee sein, eine archivierte Festplatte jedes Jahr anzuschließen und die Daten durch Umkopieren aufzufrischen. Nebenbei werden dabei die Kondensatoren der Festplattenelektronik regeneriert.
- Das BIOS von Festplatten und optischen Laufwerken ist in ROMs gespeichert, die eine Haltbarkeit in der Größenordnung von zehn Jahren haben, bis die ersten Bits verloren gehen.
- Energiereiche kosmische Teilchen dringen gelegentlich bis zur Erdoberfläche vor. Hier können sie zu Einzelbit-Datenfehlern führen. In großer Höhe ist die Strahlung viel stärker, z. B. im Flugzeug in 12 km Höhe.
- Kontakte können durch Korrosion oder nachlassende Federkraft unsicher werden. Wenn ein Kontakt an der Festplatte für eine Millisekunde ausfällt, können tausende Bits verloren gehen.

Chemische Einflüsse

Ein andauerndes Problem ist der bei beschreibbaren optischen Scheiben verwendete Farbstoff. Er soll sich durch die Hitze des Brenn-Laserstrahls verfärben. Je weniger Hitze dafür gebraucht wird, desto höher kann die Brenngeschwindigkeit gesteigert werden. Doch je empfindlicher der Farbstoff, umso mehr verfärbt sich der Farbstoff bereits bei Zimmertemperatur, wenn auch sehr langsam. Allgemeingültige Aussagen sind schwierig, weil die Hersteller immer neue hitzeempfindliche Farbstoffverbindungen ausprobieren. Lassen Sie Ihre DVDs keinesfalls im Sonnenschein liegen! Die Stiftung Warentest hat festgestellt, dass die meisten einmalbeschreibbaren DVD-R Rohlinge eine miserable Lichtbeständigkeit haben, während die mehrfach beschreibbaren DVD-RW-Rohlinge höchst empfindlich gegen Wärme und Kälte sind.

Da sich jahreszeitliche Temperaturschwankungen bei der Lagerung kaum vermeiden lassen, sind RW-Rohlinge für eine lange Lagerung weniger geeignet. Medien im Dunkeln aufzubewahren ist kein Problem, deshalb erreicht man mit einmal-beschreibbaren Medien die längere Haltbarkeit.

Steck- und Lötverbindungen

Wo sich Metalle lange Zeit berühren, beginnen Oberflächenatome zu diffundieren. Vermutlich kennen Sie das Problem: Sie ziehen eine Schraube mit mäßiger Kraft an, doch nach ein paar Monaten oder Jahren sitzt sie fest wie angeschweißt. Im Computer stört es kaum, wenn die Schrauben fest sitzen. Es stört ein anderes Phänomen: Wo sich unterschiedliche Metalle berühren (z. B. Kontakte aus Gold und Silber), bilden sich sogenannte „intermetallische Phasen“, welche den Übergangswiderstand vergrößern.

Elektrochemische Korrosion

Steckt man eine Zink- und eine Kohleelektrode in eine leitfähige Lösung, ergibt das eine Batterie. Das klappt nicht nur mit Zink und Kohle, sondern zwischen beliebigen Metallen, zum Beispiel zwischen Kupfer, Silber, Gold und Lötzinn. Auch an Schraub- und Steckkontakten können zwei oder drei verschiedene Metalle aufeinandertreffen. Wo sich z. B. Silber und Gold berühren, entsteht eine Spannung von 0,6 Volt. Zwischen Kupfer und Zinn sind es 0,21 Volt. Sobald die Feuchtigkeit der Luft dazukommt, bildet sich ein galvanisches Element. Der Strom beginnt zu fließen, die Korrosion ist unabwendbar.

Thermisch beanspruchte Lötverbindungen

Alle Bauteile dehnen sich bei Erwärmung aus, je nach Material unterschiedlich: Kupfer 16, Aluminium 23, Zink 36, Polyethylen 100 bis 250, Porzellan 3 (Angaben in Millionstel der Länge pro °C). Nach dem Einschalten erwärmt sich der PC von 20 °C auf stellenweise bis 70 °C, die Spannungsregler im Netzteil und auf der Hauptplatine werden noch heißer. Die elektronischen Bauteile sind auf Leiterplatinen aufgelötet. Das Material der Leiterplatten (Polyethylen) dehnt sich bei Erwärmung etwa zehnmal stärker aus als das Kupfer der aufgeklebten Leiterzüge, Mikrorisse können die Folge sein.

Leider gilt seit 2005 in Europa die RoHS-Verordnung, welche die Verwendung von Blei zum Löten verbietet. Blei ist giftig. Es gibt zahlreiche alternative Lötlegierungen, doch keine reicht qualitativ an Bleilot heran. Die meisten bleifreien Lote sind schwierig zu verarbeiten und haben eine schlechte Langzeitstabilität. Ausnahme: Gold-Zinn-Lot ist langzeitstabil, hat aber einen zu hohen Schmelzpunkt, abgesehen vom Preis.

Wir müssen also langfristig mit anfälliger werdenden Lötstellen rechnen. Deshalb gibt es im Gesetz eine Ausnahmeregelung für sicherheitsrelevante Anwendungen (medizinische Geräte, Überwachungs- und Kontrollinstrumente, Autoelektronik und Militär): Hier darf weiterhin Bleilot verwendet werden. Heimelektronische Geräte mit langer Lebensdauer werden seltener werden. Die Hersteller wird’s freuen, dass der Umsatz steigt.

Damit hatte niemand gerechnet

„Cirrus Logics“ lieferte Festplattencontroller an Fujitsu. Um halogenfrei zu produzieren, änderte Cirrus im Jahr 2002 die Rezeptur des Flammschutzmittels im Chipgehäuse, ohne Fujitsu zu informieren. Durch die Hitze unter der Festplatte bildete sich Phosphorsäure und zerfraß die Leiterplatte.

Fujitsu musste 4,9 Millionen Festplatten zurückrufen. Weil der Rückruf nicht schnell genug erfolgte, wurde Fujitsu von einigen Anwendern verklagt und musste jedem Kläger 1200 Dollar für die Datenrettung zahlen. Fujitsu wiederum verklagte den Zulieferer erfolgreich auf 40 Millionen Dollar Schadensersatz. Mehr dazu unter `http://www.theregister.co.uk/2002/11/05/fujitsu_admits_4_9_million/` (englisch).

Das ist nur **ein** Beispiel für die hochkomplexen Zusammenhänge in der Hochtechnologie. Jede scheinbar kleine Änderung in der Produktion kann entfernte Auswirkungen haben, an die einfach noch niemand gedacht hat.

2.3.5. Ungeahnte Risiken durch neueste Technologien

Notebooks werden in einem beträchtlichen Ausmaß verloren oder gestohlen. Einige dokumentierte Beispiele: Von 2005 bis 2007 wurden in den deutschen Bundesbehörden 326 von 53600 Laptops gestohlen. Dem Handelsministerium der USA gingen in fünf Jahren 1137 Notebooks verloren. In Großbritannien vermisste das Verteidigungsministerium 21 Notebooks im Jahr 2005 und das Innenministerium 19 Stück.

Um einen Konkurrenten auszuspionieren, braucht man nicht mehr in die Firma einzubrechen – es ist viel weniger riskant, einem der Ingenieure nachts das Notebook aus der Wohnung zu stehlen oder es ihm auf dem Parkplatz zu entwenden. Wenn vertrauliche Forschungs- und Finanzunterlagen in die Hände der Konkurrenz gelangen, kann der Schaden gewaltig sein. Deshalb verschlüsseln einige der neuesten Notebook-Festplatten sämtliche Daten beim Schreiben und Lesen automatisch. Sofort nach dem Einschalten des Notebooks muss der Schlüssel eingegeben werden. Wer den Schlüssel nicht kennt, kommt nicht an die Daten heran. Theoretisch jedenfalls.

Allerdings verwenden die meisten Benutzer viel zu simple Passwörter, die von Profis in wenigen Minuten oder Stunden zu „knacken“ sind. Die Industrie hat sich auch dagegen etwas einfallen lassen: Der Schlüssel wird bei einigen der neuesten Notebook-Festplatten automatisch gelöscht, wenn der Schlüssel mehrmals nacheinander falsch eingegeben wird. Wenn das Notebook in falsche Hände fällt oder der neugierige Sohn einige Passwörter durchprobiert, begeht die Festplatte vollautomatisch „Selbstmord“ und der komplette Inhalt der Festplatte ist weg – unwiderruflich, für immer.

2.4. RISIKO-MINIMIERUNG

Viele Risiken lassen sich durch Vorsicht und Umsicht verringern. Auf den folgenden Seiten geht es um weitere Möglichkeiten, Datenverluste zu vermeiden.

2.4.1. Stromversorgung

Schutz vor Spannungsschwankungwen

Die Energieversorger müssen manchmal Umschaltungen vornehmen, beispielsweise um Überlandleitungen für Wartungsarbeiten stromlos zu schalten. Die meisten Umschaltungen erfolgen nachts. Jeder Schaltvorgang verursacht eine kurze Spannungsschwankung in den Leitungen. Diese Schwankung dauert meist weniger als eine Viertelsekunde und wird von der Energie ausgeglichen, die in den Pufferkondensatoren des PC-Netzteils gespeichert ist. Das Computernetzteil sollte damit problemlos klarkommen. Wenn der Strom aber eine Sekunde oder noch länger ausfällt, geht der PC aus und nicht gespeicherte Daten sind verloren.

Gefährlich ist es ebenfalls, wenn Ihr Wohngebiet von einem großräumigen, länger andauernden Stromausfall betroffen ist. In dem Moment, wenn der Strom wiederkommt, ist der Strombedarf extrem hoch. Beispielsweise laufen sämtliche Kühlschrankmotoren gleichzeitig an. Dieser Motortyp braucht im Anlaufmoment einen vielfach größeren Strom als im Dauerbetrieb. So kommt es zu mehreren Stromstößen, sogenannten „Einschwingvorgängen“, die kurzzeitig mehr als 1000 Volt erreichen können. Dadurch können der PC und andere elektronische Geräte beschädigt werden.

Auch eine durchgebrannte Schmelzsicherung kann zu Problemen führen. Beim Einschrauben einer neuen Sicherung gibt es praktisch immer mehrere Stromstöße (beobachten Sie einmal, wie oft dabei das Licht flackert). Störspannungen können auch durch Blitzschläge entstehen. Nicht nur direkte Treffer in den Blitzableiter Ihres Hauses sind gefährlich, auch Blitzeinschläge in der Nachbarschaft können in Ihren Strom- und Telefonleitungen hohe Störspannungen erzeugen. Deshalb ist es eine gute Idee,

- zum Arbeitsende,
- wenn die Sicherung durchgebrannt ist oder der Strom aus anderem Grund ausgefallen ist,
- wenn ein schweres Gewitter im Anzug ist und
- bevor Sie in Urlaub fahren,

den PC (und weitere elektronische Geräte) vom Stromnetz zu trennen. Die Fernsehantenne, das Telefon und den DSL-Anschluss können Sie gleich mit herausziehen.

Wenn Sie sich angewöhnen, PC, Bildschirm und Lautsprecher mittels schaltbarer Steckdosenleiste bei Arbeitsschluss jedesmal vom Stromnetz zu nehmen, können Sie etwa 30 € pro Jahr sparen und schützen außerdem Ihren PC vor nächtlichen Überspannungen. Wenn Sie eine Steckdosenleiste mit integriertem Überspannungsschutz verwenden, ist Ihr PC auch am Tage weitgehend vor Überspannungen geschützt.

Schutz vor Spannungsausfällen

Für besonders wichtige PC kann eine Notstromversorgung sinnvoll sein, vor allem in Gegenden mit häufigen Stromschwankungen und -unterbrechungen. Eine USV (**U**nterbrechungsfreie **S**trom-**V**ersorgung, englisch **U**ninterruptible **P**ower **S**upply (UPS)), erzeugt einige Minuten lang eine Ersatz-Netzspannung aus der gespeicherten Energie eines Akkus. Für kommerziell genutzte Server wäre es grober Leichtsinn, auf eine USV zu verzichten.

Die einfacheren „Offline-USV“ beginnen erst dann Strom zu erzeugen, wenn die Netzspannung ausfällt. Dadurch kommt es zu einer kurzen Umschaltpause von etwa 5 Millisekunden, die kein Problem für den PC darstellt. Solche Geräte kosten weniger als 100 Euro und sind für die meisten Anwendungsfälle völlig ausreichend.

Die „Online-USV“ sind die Königsklasse. Die angeschlossenen PC sind nicht mit der Netzspannung verbunden, sie werden ausschließlich mit dem Strom versorgt, der aus der Akkuladung erzeugt wird. Mit dem Netzstrom, solange er verfügbar ist, wird der Akku nachgeladen. Von Schwankungen der Spannung oder der Frequenz bekommt der PC nichts zu spüren. Allerdings sind diese Geräte teuer. Bei der ununterbrochenen Umwandlung von 240 Volt in die Akku-Spannung und wieder zurück in 240 Volt entsteht viel Abwärme, ohne einen deutlich hörbaren Lüfter kommt die USV nicht aus.

2.4.2. RAID

Der Begriff RAID steht für eine Technologie, bei der die Daten auf mehrere Festplatten verteilt werden. Die Festplatten werden zu einer logischen Einheit zusammengeschaltet. Das bedeutet: Für das Betriebssystem erscheint der RAID-Verbund wie eine einzige Festplatte.

Je nachdem, wie die Festplatten zusammengeschaltet sind, kann dreierlei passieren:

- Weil sich die Festplattenzugriffe auf mehrere Festplatten verteilen, wird das System schneller als eine einzelne Platte.
- Wenn die Daten auf geeignete Weise dupliziert werden, kann bei Ausfall einer der Festplatten deren Inhalt aus dem Inhalt der anderen Platten automatisch rekonstruiert werden. So tritt kein Datenverlust ein, mehr noch: Die Arbeit geht unterbrechungsfrei weiter. Bei Gelegenheit wird die defekte Platte ausgewechselt.
- Eine Kombination beider Effekte ist möglich.

Die verschiedenen Verfahren werden mit Ziffern bezeichnet. Die gebräuchlichsten Verfahren sind RAID-0, 1, 5 sowie RAID-10. Die Verfahren RAID-2 und RAID-3 sind veraltet und werden nicht mehr verwendet. Die Verfahren mit Nummern oberhalb der 10 sind exzessiv teuer und für Normalanwender uninteressant.

RAID-0

Bei diesem auch „Data Striping" genannten Verfahren werden zwei oder mehr Festplatten so zusammengeschaltet, dass aufeinanderfolgende Datenblöcke reihum auf alle Festplatten verteilt werden. Die resultierende Geschwindigkeit steigt. Je mehr Festplatten zusammengeschaltet werden, desto höher die Geschwindigkeit. Besonders bei Videoschnittsystemen ist der Geschwindigkeitsgewinn beträchtlich.

Allerdings hat RAID-0 einen gefährlichen Nachteil: Je mehr Festplatten benutzt werden, desto höher wird die Ausfallwahrscheinlichkeit. Wenn eine der Festplatten ausfällt, sind alle Daten verloren, auch die auf den restlichen, intakten Festplatten. Die Ausfallwahrscheinlichkeit steigt ungefähr proportional zur Anzahl der Festplatten.

RAID-1

Die technologisch einfachste RAID-Lösung ist „RAID-1", die auch unter den Bezeichnungen „Spiegelung", „Drive Mirroring" oder „Drive Duplexing" bekannt ist. Jede mit Daten gefüllte Festplatte wird um eine weitere, baugleiche Festplatte ergänzt, die mit dem Duplikat der Daten gefüllt wird. Wenn Sie z. B. zwei Festplatten mit Daten haben, würden Sie zwei zusätzliche Festplatten für deren Spiegelung brauchen. Das ist teuer.

Für das Duplizieren der Daten gibt es Hardware- und Softwarelösungen. Viele moderne Hauptplatinen haben einen integrierten RAID-Controller, der das Duplizieren der Daten übernehmen kann. Das Schreiben auf zwei Platten dauert etwa ebenso lange wie das Schreiben auf eine einzelne Platte. Beim Lesen kann RAID-1 einen leichten Geschwindigkeitsvorteil haben, weil der Controller sich aussuchen kann, auf welcher der beiden Festplatten sich die Daten näher an der aktuellen Position des Lese-/Schreibkopfes befinden.

RAID-1 als Softwarelösung wird nur von Server-Betriebssystemen beherrscht. Das Betriebssystem schreibt jeden Datenblock nacheinander auf beide Festplatten. Dadurch tritt beim Schreiben ein kleiner Verlust an Geschwindigkeit ein. Beim Lesen gibt es ebenso wie bei der Hardwarelösung einen Geschwindigkeitsgewinn, weil sich die Lesezugriffe auf beide Festplatten verteilen lassen.

RAID-5

Bei „RAID-5" wird zu zwei oder einer beliebig größeren Anzahl von Festplatten nur eine einzige zusätzliche Paritäts-Festplatte hinzugefügt. Das Verfahren ist so ähnlich wie das Hinzufügen eines Paritätsbits zu jedem Byte. Die Paritätsinformation wird vom Controller gebildet. Die Paritätsinformationen werden auf alle Festplatten des Verbandes gleichmäßig verteilt. Bei Ausfall einer beliebigen Festplatte rekonstruiert der Controller die Daten aus dem Inhalt der verbliebenen Festplatten. Dadurch gehen keine Daten verloren, mehr noch: Der PC kann ohne Unterbrechung und ohne Datenverlust weiterarbeiten.

RAID-5 ist ein hervorragender Kompromiss zwischen Kosten, Leistung und Sicherheit. Die Geschwindigkeit wächst wie bei RAID-0 mit der Anzahl der Festplatten. Das hohe Risiko eines Festplattenausfalls von RAID-0 wird durch eine einzige zusätzliche Festplatte kompensiert.

RAID-6

Für noch höhere Ansprüche gibt es „RAID-6". Dabei werden zwei Reservefestplatten verwendet, so dass selbst bei Ausfall beliebiger zweier Festplatten weitergearbeitet werden kann. Allerdings ist das Berechnen der Paritätsinformation recht aufwändig, worunter die Geschwindigkeit leidet.

RAID-10

Bei RAID-10 werden RAID-1 und RAID-0 kombiniert. Es wird eine gerade Anzahl von gleich großen Festplatten benötigt. Die Festplatten werden paarweise gespiegelt. Dann werden die RAID-1-Paare wie bei RAID-0 zu einem übergeordneten Verbund zusammengeschaltet. Der Hardware-Aufwand ist hoch, aber

die Geschwindigkeit auch. RAID-10 verkraftet sogar den Ausfall mehrerer Festplatten ohne Datenverlust, solange es nicht beide Platten eines Pärchens trifft.

Sonstige RAID-Lösungen

Es gibt zahlreiche weitere RAID-Lösungen, die sich in Ausfallsicherheit, Kosten und Geschwindigkeit unterscheiden. RAID10 funktioniert weiter, auch wenn zwei Festplatten ausgefallen sind. Bei RAID-51 dürfen von acht Festplatten beliebige drei ausfallen, ohne dass Daten verloren gehen. Beeindruckend!

Vor- und Nachteile aller RAID-Lösungen

Nachteile

- Außer bei RAID-1 in Servern braucht man einen speziellen Festplattencontroller, der sehr teuer sein kann. Deshalb sind RAID-5-Lösungen (und höher) vor allen in Servern zu finden. Es gibt aber auf vielen hochwertigen Hauptplatinen integrierte RAID-5-Controller.

Vorteile

- Weil sich die Leseanforderungen auf mehrere Festplatten verteilen, steigt der Datendurchsatz des Systems deutlich an. Je mehr Festplatten, desto schneller.
- An einfachere Controller können bis zu 15 Festplatten angeschlossen werden, teure Modelle können 45 Platten ansteuern. Da man mehrere dieser Controllerplatinen in einen Server stecken kann, ist die Zahl der anschließbaren Festplatten sehr hoch.
- Wenn der Speicherplatz knapp wird, ergänzt man den RAID-Verband um eine oder mehrere zusätzliche Festplatten. Viele Controller können die vorhandenen Daten bei laufendem Betrieb umverteilen. Einige Stunden später steht die größere Kapazität zur Verfügung. Aber Vorsicht! Die Menüs der Controller sind in Englisch und darüber hinaus oft so unübersichtlich, dass dieses „einfache“ Hinzufügen hochgradig riskant sein kann. Vorher eine vollständige Datensicherung durchführen oder – falls das möglich ist – ein Image erstellen!

Probleme

Ein RAID-System schützt nur vor dem Ausfall einer Festplatte und der damit zusammenhängenden Betriebsunterbrechung. Die meisten Daten gehen durch andere Ursachen verloren, weniger als 20 % aller Datenverluste werden durch einen Festplattenausfall verschuldet. Insoweit kann ein RAID-System kein Ersatz für eine Datensicherung sein. Eine regelmäßige Sicherung auf ein geeignetes Medium ist unbedingt notwendig!

Der erste von mir verkaufte RAID-Controller kostete 4500 DM. Zehn Festplatten waren angeschlossen, das System war atemberaubend schnell. Ich werde nie den Tag vergessen, an dem der Lüfter des RAID-Controllers ausfiel – ohne Warnsignal. Der Controller hatte zwar einen eigenen Lautsprecher für Fehlermeldungen, aber der RAID-Controller überwacht weder seinen eigenen Lüfter noch die Temperatur des eigenen Prozessors. Jedenfalls fiel der Lüfter aus, die CPU des Controllers wurde zu heiß und stürzte ab. Die Verwaltungstabellen der Festplatten wurden beschädigt. Alle Daten waren rettungslos verloren!

Doch zum Glück hatte ich den Kunden überzeugen können, in jeder Nacht eine Datensicherung auf Band durchzuführen. Ohne diese Bandsicherung der letzten Nacht hätte ich mich wohl beeilen müssen, mein Testament zu schreiben, bevor der Inhaber der betroffenen Firma erschienen wäre, um erst mich und dann sich selbst zu erschießen.

Wenn eine der Festplatten eines RAID-Verbandes ausfällt, muss sie schnellstens durch eine neue ersetzt werden. Die hochwertigsten Systeme haben eine oder mehrere Reservefestplatten, die als Hot Spare oder Hot Fix bezeichnet werden. Die Reserveplatte wird automatisch eingeschaltet und an Stelle der defekten Festplatte integriert. Dadurch wird die Redundanz auch ohne Eingreifen eines Administrators automatisch wiederhergestellt.

Bei einfacheren Controllern muss man den PC herunterfahren, um die Festplatte zu wechseln. Manchmal ist diese Betriebsunterbrechung nicht akzeptabel, z. B. bei Servern. Wenn die Festplatten in speziellen Einschüben stecken und der Controller „Hot-Plugging" (das heiße Einstecken) unterstützt, können die Festplatten im laufenden Betrieb ausgetauscht werden. Dazu müssen die Festplatten in speziellen Einschüben stecken. Der Start der Rekonfiguration muss vom Administrator ausgelöst werden.

In großen Rechenzentren wird das „Hot Swapping" (der heiße Austausch) bevorzugt: Die Platte wird im laufenden Betrieb gewechselt, und es wird keine Fachkraft benötigt, um defekte Festplatten auszutauschen, denn der Controller integriert die neue Festplatte automatisch, ohne Eingreifen eines Administrators.

Beim Austausch einer defekten Festplatte gibt es eine wenig bekannte Gefahr. Alle Platten des Verbundes sind vermutlich im Abstand weniger Minuten vom Fließband gelaufen. Sie sind deshalb mechanisch äußerst ähnlich und haben etwa die gleiche Lebenserwartung. Während des Betriebes hatten sie immer die gleiche Belastung auszuhalten. Nach dem Ausfall der ersten Festplatte könnten die nächsten bald nachfolgen!

Die Festplatten eines RAID-Systems sind im Normalbetrieb relativ wenig beansprucht, denn die Lese- und Schreibanforderungen werden nahezu gleichmäßig auf alle Platten verteilt. Doch nach dem Einsetzen der Ersatzfestplatte ändert sich das: Der RAID-Controller wird stundenlang mit Höchstlast laufen, um die Daten umzustrukturieren und die neue Festplatte zu integrieren. Das kann durchaus 24 Stunden und länger dauern. Noch nie zuvor sind Ihre Festplatten derart beansprucht, derart heiß geworden! Das führt nicht selten zum Ausfall einer weiteren Festplatte, siehe vorherigen Hinweis. Besonders oft passieren solche Pannen bei Plattenspiegelungen von SATA-Festplatten in Heimcomputern. Die hier üblicherweise verwendeten Festplatten sind nicht für derartige lang andauernde Belastungen konzipiert. Deshalb sollten Sie zuerst eine komplette Sicherung durchführen und erst danach die Festplatte auswechseln. Doch die Datensicherung ist ebenfalls eine – wenn auch wesentlich kleinere – hohe Belastung für die Festplatten und sollte in Etappen mit Abkühlpausen durchgeführt werden.

Die Platten eines RAID-Verbandes müssen in der Regel identische Größe haben. Andernfalls wird von jeder Festplatte nur so viel an Kapazität benutzt, wie die kleinste der Festplatten hat. Will man eine ausgefallene Festplatte ersetzen, darf die Kapazität der Ersatzfestplatte auch nicht um ein einziges Byte kleiner als die Kapazität der anderen sein. Wenn die neue Festplatte erheblich größer ist, kann der „Kapazitäts-Überschuss" als gewöhnliche, nicht-redundante Partition genutzt werden.

Ein Ausfall des Controllers kann ein sehr ernstes Problem sein. Wenn man kein identisches Ersatzexemplar besorgen kann (Hardware und Firmware müssen übereinstimmen), können die ansonsten intakten Festplatten möglicherweise nicht mehr gelesen werden. Das kann bei No-Name-Controllern ein Problem sein, ebenso bei auf Hauptplatinen integrierten Controllern. Sicherheitsbewussten Anwendern muss man raten, vom Controller bzw. der Hauptplatine zwei Stück zu kaufen. Solange das Duplikat nicht benötigt wird, kann es in einem Arbeitsplatz-PC gute Dienste leisten. Andernfalls müssen Sie Ihr ganzes Vertrauen in die Datensicherung setzen.

2.4.3. Wo sollten die Datenträger gelagert werden?

Achten Sie darauf, dass einige der der Sicherungsmedien räumlich weit entfernt vom PC gelagert werden. Was nützt Ihnen eine Sicherung, wenn sie zusammen mit dem PC bei einem Diebstahl mitgenommen oder durch einen Brand, Löschwasser oder Hochwasser zerstört wird?

Private Daten können Sie auf eine DVD brennen und einem guten Freund oder Verwandten zur Aufbewahrung geben. Eine DVD im Keller zu lagern (luftdicht verpackt wegen der Feuchtigkeit), kann eine brauchbare Idee sein (wenn der Keller nicht überschwemmungsgefährdet ist und nicht zu oft von Dieben besucht wird). In beiden Fällen sollten Sie über eine Verschlüsselung nachdenken.

Mein Sohn schenkt mir und seinem Bruder alljährlich zu Weihnachten eine DVD mit allen Familienfotos des letzten Jahres. Ich sehe sie mir gern an, und er hat auf diese Weise zwei Sicherungskopien auswärts gelagert. Und den restlichen Platz auf der DVD könnte er für einen verschlüsselten Container mit seinen restlichen Daten nutzen.