

Backup und Restore von PCs

Winfried Naumann | Computer- und Medienservice, Systemsoftware und Kommunikation | w.naumann@cms.hu-berlin.de

Jan Hendrik Nielsen | Computer- und Medienservice, Systemsoftware und Kommunikation | jan.hendrik.nielsen@cms.hu-berlin.de

Mit dem Thema Sicherung und Wiederherstellung greifen wir einen weiteren Aspekt von Sicherheit auf: die Verfügbarkeit der Computer selbst und die Verfügbarkeit der Daten, die darauf gespeichert wurden – die Absicherung gegen Notfälle wie Verlust oder Defekt.

Die Abkürzung PC (Personal Computer) nehmen wir hier wörtlich: Es geht um die Sicherung und Wiederherstellung der persönlichen Computer (Arbeitsplatzrechner und Notebooks). Die Verantwortung sehen wir eindeutig auf der Seite der Benutzer dieser Rechner.

Während das zentrale Backup der meisten Server im HU-Netz vom CMS personell und technisch bewältigt werden kann, ist das für tausende von Client-Rechnern mit ihrer großen Vielfalt von Installationen und wegen der enorm gewachsenen Kapazität der lokalen Festplatten schon wegen des Backup-Volumens auf lange Sicht nicht möglich. Wir sehen die Aufgabe des CMS darin, die Administratoren und die Benutzer mit vernünftigen Strategien, Empfehlungen und Anleitungen zu unterstützen.

Zum Thema Backup persönlicher Rechner gibt es viele „Wenn“ und „Aber“. Deshalb wird es wohl eher selten beschrieben. Die Anforderungen und die konkreten Situationen sind sehr unterschiedlich. Da das Thema hier nicht annähernd umfassend abzuhandeln ist, haben wir uns entschieden, Hilfe zur Selbsthilfe zu leisten: Die wichtigsten Probleme darzustellen, Begriffe und mögliche Strategien zu erklären und an konkreten, ausgetesteten Beispielen den Ablauf zu beschreiben. Als Ergänzung zu diesem Beitrag wird es eine Projekt-Webseite [1] geben. Sie enthält alle weiteren Literaturhinweise

ab [2], weiterführende Links, ausführlichere Informationen zu den Software-Tests und genauere Anleitungen. Manche Begriffe können wir hier nicht ausreichend erklären – nehmen Sie bitte z. B. Wikipedia [2] als ersten Anlaufpunkt.

Welche Havarien sind möglich?

Ein Backup wird dann benötigt, wenn der Computer defekt oder sogar verloren gegangen ist oder das System nicht mehr richtig funktioniert. Um auf solche Situationen gut vorbereitet zu sein, muss man sich überlegen, welche Havarien möglich sind und wie man sich durch geeignete Konfigurationen und Backup-Methoden darauf vorbereiten und dadurch wenigstens teilweise den Schaden begrenzen kann. Im Wesentlichen muss man sich gegen folgende Szenarien wappnen:

1. Verlust, Diebstahl, Zerstörung des Rechners (vor allem bei Notebooks). Falls die Möglichkeit der Wiederherstellung auf gleicher oder sehr ähnlicher Hardware nicht besteht, ist nur die Wiederherstellung der Daten auf einem anderen Rechner sinnvoll
2. Rechner defekt (z.B. Mainboard) – Festplatte in Ordnung; Hat man gleiche oder ähnliche Ersatz-Hardware zur Verfügung, kann meistens mit der intakten Festplatte ohne größere Probleme im reparierten oder neuen Rechner weitergearbeitet werden
3. Defekte Festplatte – Betriebssystem und/oder Daten nicht oder nur teilweise zu retten
4. Kein Zugang mehr zu den Daten (Betriebssystem defekt oder kompromittiert)

Können Sie die komplette Installation Ihres PCs mit (fast) allen Einstellungen und Daten in ca. 2 Stunden wiederherstellen, wenn z. B. die Festplatte plötzlich versagt? Nur die wenigsten haben eine Strategie, die Kenntnisse für solche Notfälle und sind entsprechend darauf vorbereitet. Wir zeigen hier mögliche Strategien und praktische Beispiele mit empfehlenswerter Software und erinnern an notwendige Vorkehrungen.

Images oder/und Dateibackup?

Je nachdem, ob es um die Sicherung des Betriebssystems und aller installierten Anwendungsprogramme oder um die Sicherung der eigentlichen Dateien des Benutzers geht, sind verschiedene Methoden zu wählen.

Nachfolgend werden wir den Zustand des Rechners nach der Installation des Betriebssystems (Windows, Linux) und aller Anwendungen sowie der anschließend notwendigen Konfiguration vieler Anwendungen, also den Zustand des Computers, in dem man ihn endlich für die Arbeit benutzen kann, als *komplette System-Installation* bezeichnen. Es ist sicher unstrittig, dass die vollständige Neuinstallation eines Systems nach einer Havarie eine erhebliche zeitliche und nervliche Belastung darstellen würde und in bestimmten Situationen gar nicht möglich wäre (weil die Installations-CDs, der Internet-Zugang, Lizenzschlüssel oder Konfigurations-Daten fehlen).

Die effektivste und schnellste Methode für die Wiederherstellung einer kompletten System-Installation (und oft sogar die einzige Chance) ist die Wiederherstellung aus einem Image. Als *Image (disc image)* wird hier eine Datei bezeichnet, die ein Speicherabbild einzelner oder mehrerer Partitionen der Festplatte enthält. Beinhaltet das Image nur die tatsächlich mit Daten belegten Blöcke der Festplatte, so spricht man von einem *Sparse Image* (es kann dadurch viel kleiner sein als ein Image, das auch die noch freien Blöcke enthält). Das ist jedoch nur möglich, wenn das Dateisystem (z. B. NTFS oder ext3) vom Imaging-Programm unterstützt wird.

Im Gegensatz zum *dateibasierten Backup* (im Folgenden einfach *Dateibackup*), das eben nur Dateien und Ordner für die spätere Wiederherstellung sichert, enthalten Images auch Informationen über die Dateisystem-Struktur, die Aufteilung (Partitionierung) und auch die Boot-Sektoren des Datenträgers. Sie sind bestens geeignet, 1:1-Kopien von Partitionen oder kompletten Festplatten herzustellen.

Zur Wiederherstellung kompletter System-Installationen mittels Images gibt es kaum eine Alternative:

- Die Wiederherstellung kann auf der „nackten Hardware“ erfolgen (*Bare Metal Restore*)
- Sie ist bis auf wenige Ausnahmen schneller als andere Wiederherstellungsmethoden
- Das Erzeugen der Images und die Wiederherstellung mit Hilfe von Images gelingt auch Laien ohne Spezialkenntnisse
- Images können außerdem auf kleinere oder größere Festplatten zurückgeschrieben werden (unter bestimmten Voraussetzungen, nicht mit allen Programmen)

Größere Schwierigkeiten sind zu erwarten, wenn die Wiederherstellung auf deutlich andere Hardware erfolgt (neues Mainboard mit anderem Chipsatz, Festplatte mit anderer Schnittstelle, z. B. Wechsel von PATA nach SATA). Ob die aus einem Image wiederhergestellte komplette System-Installation auf ähnlicher oder deutlich anderer Hardware lauffähig ist, hängt durchaus vom verwendeten Betriebssystem und den veränderten Hardware-Komponenten ab. Das ist zu komplex um hier darauf eingehen zu können. Bei Windows (ab Windows XP) verschärft sich das bei einigen (OEM-)Versionen durch das Aktivierungsproblem.

Aus einem Image können in der Regel keine einzelnen Dateien oder Ordner wiederhergestellt werden. Nur einige kommerzielle Imaging-Programme (auch: *Imager*) sind in der Lage, in einem Abbild nur die geänderten Dateien zu speichern (also inkrementelle oder differenzielle Images zu erzeugen) bzw. aus dem Abbild einzelne Dateien oder Ordner zu extrahieren. Imager überschreiben bei der Wiederherstellung also meistens die komplette(n) Partition(en). Aus diesen Unterschieden lässt sich schon die empfehlenswerte allgemeine Strategie ableiten:

- Imaging-Programme für die Sicherung der kompletten System-Installation (letztlich also der Betriebssystem-Partition)
- Dateibasierte Backup-Programme für die Sicherung aller übrigen Dateien

Für die komplette Wiederherstellung eines Rechners braucht man also beide Sicherungen – in zwei Schritten.

Strategische Überlegungen

Die möglichen Gefahren hatten wir schon ermittelt. Kommen wir zu den Anforderungen. Die sind von Benutzer zu Benutzer unterschiedlich. Wenn einer der Notfälle bereits eingetreten ist, ist es für die folgenden Überlegungen meistens zu spät:

- Habe ich niedrige oder hohe Anforderungen an die (Wieder-)Verfügbarkeit des Computers? Muss ich nur regelmäßig in meine Mailbox schauen oder Texte schreiben und kann ich das auch auf einem anderen Rechner tun, bis mein eigener Rechner oder ein Ersatz-Rechner verfügbar ist? Habe ich einen dringenden Termin? Brauche ich ein spezielles Programm, das sonst nirgendwo verfügbar ist? Befinden sich auf meinem Computer Daten (Zertifikate, private Schlüssel), ohne die ich keinen Zugang zu bestimmten Rechnern oder Diensten bekomme?
- Reicht mir also die Wiederherstellung meiner Daten oder muss möglichst die volle Funktionsfähigkeit meines Computers und der installierten Programme wiederhergestellt werden?
- Ist kompetente Hilfe verfügbar oder muss ich ohne fremde Hilfe (und ohne Spezialkenntnisse) auskommen?

Zwei erklärende Beispiele:

- Ein wichtiges Messgerät, von einem Rechner gesteuert, der noch unter dem veralteten Windows NT läuft, das aus Kostengründen nicht ersetzt werden kann: Diese Installation muss unbedingt durch Images gesichert werden, damit sie z.B. nach einem Ausfall der Festplatte wiederhergestellt werden kann. Für eine Neuinstallation der speziellen Software fehlen meistens schon die Datenträger, die Treiber und das Know-how bzw. die Hersteller-Firma existiert nicht mehr
- Wissenschaftler, die zu Feldversuchen weitab von komfortablen lokalen Netzen und schnellem Internet-Zugang mit einem Notebook unterwegs sind, müssen selbst in der Lage sein, die erfassten Daten regelmäßig zu sichern und die komplette System-Installation dieses Rechners nach einem Notfall wiederherzustellen. Sonst wären die Versuche abrupt beendet

Über die eigenen Anforderungen muss man sich also vorher klar werden, denn daraus ergibt sich, welche Vorkehrungen man gegen die verschiedenen Notfälle treffen muss. Bei hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Werden die eigenen Daten unbedingt gebraucht, müssen zuverlässige Backups erzeugt werden: Auf robusten, nicht magnetischen Datenträgern (keine Festplatten); geschützt aufbewahrt – auch auf Reisen an einem anderen Platz als die Original-Daten
- Wenn Termindruck besteht (Reisebeginn, Abgabetermin), also nichts mehr schiefehen darf, müssen geänderte Daten ständig gesichert werden: Auf externen(!) Datenträgern, evtl. in mehreren Versionen, damit eigene Fehler (bei Hektik!) und Havarien nicht so schwerwiegende Folgen haben
- Kann man nicht auf Ersatz-Rechner ausweichen, muss ein Image der kompletten System-Installation des eigenen Rechners verfügbar sein, um sie wiederherstellen zu können. Diese Wiederherstellung muss man beherrschen, also geübt haben. Es muss ein *Bare Metal Restore* (eine Wiederherstellung auf die „nackte Hardware“) möglich sein – unter allen Bedingungen, also ohne weitere Abhängigkeiten (vom Netz, von anderen Rechnern) und so einfach wie möglich, damit sie auch ohne Spezialkenntnisse von Laien durchführbar ist

Es ist besser, für den schlimmsten Fall vorzusorgen: vollständige Wiederherstellung nötig, keine Hilfe, kein oder kein schnelles Netz verfügbar. Die weiteren Ausführungen beziehen sich darauf. Wer weniger braucht, kann etwas weglassen und damit den Aufwand verringern.

Vorbereitungen

Trennung von System und Daten

Die wichtigste Vorkehrung trifft man am besten schon bei der Installation des Rechners: die Trennung der kompletten System-Installation (Betriebssystem, Programme) und der Benutzer-Daten in

eine System- und eine Daten-Partition auf der Festplatte. Da Dateibackups und Images wohl selten auf dem allerletzten Stand sind und Images immer ganze Partitionen enthalten, würde man bei einer Wiederherstellung der Installation mittels Image die neuesten, noch ungesicherten Dateien überschreiben müssen, wenn System und Daten auf einer Partition liegen. Leider werden viele vorinstallierte Rechner genau so ausgeliefert. Mit geeigneten Programmen kann man das nachträglich ändern. Das erfordert aber einige Kenntnisse und etwas Erfahrung (ohne Übung nichts für Laien). Ein Problem sind Dateien, die standardmäßig auf der System-Partition liegen und vor allem auf mobilen Rechnern häufiger geändert werden müssen (Netz-Konfiguration usw.) Hier hilft nur eine zweigleisige Strategie: Die Systempartition muss in das Dateibackup einbezogen werden. Wichtige Ereignisse und Änderungen der Systemkonfiguration muss man in einem Log – nicht auf dem gleichen Rechner(!), am besten in einem Notizbuch – dokumentieren.

Die Größe der Systempartition

Wer unterwegs im Notfall die komplette System-Installation wiederherstellen will, muss das Image davon bei sich haben. An der Größe des Images entscheidet sich, wo es gespeichert werden kann. Wir setzen hier voraus, dass die Benutzer-Daten auf einer zweiten Partition liegen. Eine durchschnittliche Windows XP-Installation mit Microsoft Office und mehreren Anwendungen braucht eine etwa 12 GB große Systempartition. Ein Imager wie *Acronis True Image Home* kann daraus ein komprimiertes Image von ca. 8 GB erzeugen (mit der empfohlenen mittleren Komprimierung). Eine Installation von Windows Vista Business mit ähnlichem Umfang installierter Programme benötigt etwa 25 GB (mehr als das Doppelte!). Für eine etwa vergleichbare Linux-Installation reichen 6 GB. Nur ein Linux-Image, eine sehr sparsame Windows XP-Installation oder Images älterer Windows-Versionen passen also auf eine normale 4,6 GB-DVD(-RW). Sie müssen einkalkulieren, dass das Schreiben und Wiederherstellen großer

Images natürlich viel mehr Zeit braucht. Wer die Möglichkeit hat, kann sich mit der Wahl des Betriebssystems hier manches vereinfachen (und natürlich sollte man das nicht erst kurz vor einer Reise tun...).

Speichermedien für Images und Dateibackup

Externe Festplatten sind für den Einsatz unterwegs möglicherweise nicht robust genug (magnetischer Datenträger – Gefahr der Löschung durch magnetische Felder; die Mechanik der Festplatte ist anfällig gegen Erschütterungen). Empfehlenswerter sind deshalb schnelle, größere USB-Sticks, möglichst mit Schreibschutz-Schalter, oder DVD-Medien. Bei USB-Geräten ist zu beachten: Bei laufendem System müssen Sie korrekt abgemeldet werden, sonst droht Datenverlust (Verlust aller Backups)! Außerdem raten wir dringend davon ab, Images oder Dateibackups aus Bequemlichkeit nur auf der Daten-Partition zu speichern, da z. B. beim Ausfall der Festplatte auch die Backups verloren wären!

Imaging-Software

Um das Thema Backup-Strategien für Client-Rechner voranzubringen, haben wir u. a. umfangreiche Software-Tests durchgeführt [1]. Durch Konzentration auf die wichtigsten Anwendungsfälle konnten wir den Aufwand begrenzen. Wir stellen hier Lösungen für Windows und Linux vor. Nach den Tests haben wir mit einer Ausnahme (*Complete PC-Sicherung* von Vista) nur mit der Software weitergearbeitet, die unseren Auswahl-Kriterien entsprach. Die wichtigsten Anforderungen sind:

- Unterstützung mehrerer aktueller Betriebssysteme (Windows XP, Windows Vista, Linux)
- Unterstützung von *Bare Metal Restore*: Die Software muss sowohl beim Backup als auch beim Restore von einem externen Medium (CD/DVD, USB-Stick, externe Disk, Netz) lauffähig sein (keine Notwendigkeit zur Installation im Betriebssystem!)

- Unterstützung der wichtigsten aktuellen Filesysteme (z.B. NTFS, ext2, ext3)
- Unterstützung externer Datenträger (Anschluss über USB, Firewire) und Sicherung/Wiederherstellung über das Netz (SMB-, FTP-Protokoll)
- Kostenlose Software oder preiswerte Einzel- oder Mehrfach-/Floating-Lizenzen
- Benutzerfreundliche Bedienung, Einfachheit, möglichst Skripting-Unterstützung (um fehlende Features ergänzen zu können)
- Konsistenz-Prüfung des Images nach der Sicherung
- Auswahlmöglichkeiten: nur Sicherung der belegten Blöcke (*Sparse Image*) oder Sicherung aller Blöcke der Festplatte, Grad der Komprimierung des Images, Auswahl einzelner Partitionen aus einem Image, Aufteilung großer Images auf mehrere Medien, Vergrößerung/Verkleinerung der Partitionen bei der Wiederherstellung
- Kommentare zum Image

Weitere Kriterien finden Sie auf der Projekt-Webseite [1].

Auf dem Markt gibt es viele Produkte, die das Geforderte zu leisten versprechen, bei intensiveren Tests jedoch nicht bestehen können. Auch die von uns ausgewählten und empfohlenen Produkte sind nicht rundum zufriedenstellend. Neue Versionen müssen wieder neu getestet werden, weil sie oft neue Schwächen haben.

Die deutlich andere System-Architektur und die Offenheit von Linux erlaubt es auch, auf die Sicherung mittels Images ganz zu verzichten und stattdessen auf ein dateibasiertes Backup zu setzen. Am Beispiel des Projektes *Relax & Recover* [3],[4] ist zu bestaunen, wie modular und zuverlässig frei verfügbare Komplett-Backup-Lösungen für Linux sein können.

Software für das Dateibackup

Programme zum Dateibackup gibt es viele. Eine generelle Empfehlung auszusprechen fällt schwer, da viele Programme Probleme mit den Eigenheiten des NTFS-Dateisystems haben – siehe [5].

Wichtige Kriterien für ein Dateibackup-Programm sind unter anderem:

- Verifizierung/Integritätsprüfung der gesicherten Daten
- Erhaltung der gesetzten Zugriffsrechte
- Zuverlässige Informationen über aufgetretene Fehler

Für XP-Benutzer steht mit dem Programm *Sicherung (ntbackup)* schon ein Programm bereit, für Vista-Benutzer mit der Backup-Funktion des Sicherungszentrums ebenfalls. Wenn Sie *Acronis True Image* erwerben und auf ein paar zusätzliche Funktionen Wert legen, so ist auch hier ein Programm zum Dateibackup enthalten. Als Empfehlung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) [6] sei *TrayBackup* erwähnt, es fiel beim Test in [5] jedoch durch. Die gesicherten Dateien können nicht verifiziert werden und es verändert die Zugriffsrechte der gesicherten Dateien. Außerdem teilt es große Dateien nicht auf, wenn diese auf FAT-Partitionen gesichert werden sollen. Wer ohnehin *Nero 8* besitzt, kann die Datensicherungsfunktion *BackItUp* nutzen – auch diese eignet sich zum dateibasierten Backup [5].

Alle Programme lassen sich über den *Aufgabenplaner (Task Scheduler)* von Windows zum automatischen Backup überreden.

Linux-Nutzern dürften *rsync* und *cron* ein Begriff sein.

Wir weisen darauf hin, dass wir die Dateibackup-Lösungen nicht getestet haben und deshalb keine genauen Aussagen über deren Zuverlässigkeit treffen können.

Diagnose- und Rettungs-Werkzeuge

Meistens ist es ratsam, in einem Notfall erst einmal das Problem einzugrenzen, bevor man z. B. gleich mit einem Image die gesamte Installation überschreibt. Es kommt vor, dass man kein oder nur ein veraltetes Image der Installation zur Verfügung hat oder eine Komponente fehlt, um das Image zurückspielen zu können. Manchmal sieht es so aus, als käme man mit einer kleinen Reparatur schneller zum Ziel (entsprechende Erfahrungen erforderlich). Ist zu befürchten, dass man sich einen Virus oder Trojaner

eingehandelt hat, sollte man die gesamte Installation von einem unabhängigen intakten System aus testen (gestartet von einer bootfähigen CD, z.B. mit *BartPE* [7]). Dann gibt es auch noch den Fall mit dem vergessenen Administrator-Passwort, das man gern neu setzen würde (Wie war damals das Admin-Passwort, als ich das Image geschrieben habe?)... In allen diesen Fällen braucht man Werkzeuge (Programme) zur Diagnose oder zur Datenrettung. Dazu gehören z. B. *ntpasswd* [8], *TestDisk* [9], *GParted* [10]. Es gibt weit verbreitete Tool-CDs, auf denen solche Programme sinnvoll zusammengestellt sind. Diese CDs sind frei verfügbar, die Programme können kostenlos benutzt werden und sowohl die Programme als auch die CDs werden gut gepflegt und aktualisiert. Auf den Webseiten dieser Projekte werden ISO-Images zum Download angeboten. Einige sollen hier einfach nur genannt werden: *BartPE* [7], *Knoppix* [11], *SystemRescueCd* [12], *Ultimate Boot CD* [13]

Herstellung der benötigten Werkzeuge

Für die Erzeugung und Wiederherstellung von Images, für die Problem-Diagnose und für die Daten-Rettung braucht man bootfähige Systeme, die man sich in einigen Fällen erst selbst herstellen muss. Im einfachsten Fall (z. B. für *Clonezilla* [16], *SystemRescueCd* [12]) ist nur ein ISO-Image von der Webseite herunterzuladen und auf einen CD/DVD-Rohling zu brennen. Es entsteht eine bootfähige CD oder DVD. In anderen Fällen (z.B. *BartPE*) muss das ISO-Image erst mit einer Installations-Prozedur erzeugt und mit weiteren Handgriffen ergänzt und konfiguriert werden. Statt bootfähiger CDs kann man auch bootfähige USB-Sticks herstellen (Sie sollten testen, ob Ihr Rechner von einem USB-Stick booten kann!). Sie sind einfacher und schneller anpassbar. Bei den meisten (kostenlosen) Werkzeugen ist beschrieben, wie man sie von einem USB-Stick starten kann.

BartPE-CD herstellen, anpassen und erweitern

Bart's Preinstalled Environment (kurz: *BartPE*) ist ein von CD/DVD bootbares Windows (Windows XP oder Windows Server 2003), siehe [7]. Es ist weit verbreitet als Diagnose- und Rettungs-System für Windows. Einige Imager gibt es auch als Plugin für BartPE (*Acronis True Image*, *DriveImage XML*). Die mitgelieferten Rettungs-CDs der Hersteller haben manchmal Probleme mit neuer Hardware, können aber nicht vom Benutzer angepasst werden. Der Imager kann dadurch nicht auf die Festplatte zugreifen. Im Gegensatz dazu ist *BartPE* mit aktuellen Treibern für die eigene Hardware erweiterbar. Durch die Verwendung des Imager-Plugins mit der *BartPE*-CD anstelle der Hersteller-CD kann man einige Hardware-Probleme umgehen. Wie man eine *BartPE*-CD vorbereitet, durch Treiber für die eigene Hardware ergänzt und den Imager hinzugefügt, wird in den Anleitungen zu BartPE [7] und zum Imaging-Programm beschrieben.

Komplett: Wiederherstellungs-DVD

Bei *Clonezilla* gibt es die Möglichkeit, das Imaging-Programm zusammen mit dem erzeugten Image auf eine bootfähige DVD zu brennen. Bei der Wiederherstellung nach einem Notfall muss man dann nur mit *einem* Datenträger hantieren (Beschreibung siehe [1]).

Vier Programme

Der hier zur Verfügung stehende Platz erlaubt es uns nicht, genaue Schritt-für-Schritt-Anleitungen für die Anwendung der verschiedenen Software-Produkte zu liefern. Wir stellen deshalb die vier empfehlenswerten Programme aus unseren Tests kurz vor. Für *Acronis True Image Home* beschreiben wir kurz als Beispiel den Ablauf der Sicherung und Wiederherstellung kompletter System-Installationen. Für *Clonezilla*, *DriveImage XML* und die *Complete PC-Sicherung* finden Sie diese Beschreibungen unter [1]. Außerdem geben wir zu jedem Imager Hinweise zum ergänzenden Dateibackup.

Wichtige programmunabhängige Hinweise

- Die Wiederherstellung einer Installation muss mit dem Imager erfolgen, mit dem das Image erzeugt wurde! Die Image-Formate verschiedener Programme sind nicht kompatibel!
- Eigentlich selbstverständlich: Images und Dateibackups sollten von intakten Installationen stammen, damit man sich später darauf verlassen kann. In Ausnahmefällen kann es nützlich sein, von einer defekten Installation ein Image anzufertigen, bevor man mit geeigneten Werkzeugen einen Rettungsversuch unternimmt (oft ist aber die Erstellung des Images dann auch nicht mehr möglich)
- Bewahren Sie sich das Administrator-Passwort auf, das zum Zeitpunkt der Image-Erstellung gültig war!
- Wegen des relativ hohen Aufwandes kann man nur selten ein Image der Installation anfertigen. Es ist deshalb wichtig, das dateibasierte Backup umso häufiger (täglich) laufen zu lassen und die Änderungen auf der Systempartition mit einzubeziehen

Acronis True Image Home (Version 11) [14],[15]

- geeignet für Windows XP/Vista, Linux
- kostenpflichtiges Produkt
- verwendet einen Linux-Kernel, ergänzt um Treiber für den Zugriff auf neuere Hardware
- hat eine sehr übersichtliche und intuitive Bedienoberfläche im Look and Feel von Windows XP, die dem Anwender komplizierte Konfigurationen erspart
- fertigt *Sparse Images* an, wenn das Dateisystem bekannt ist; sonst werden alle Sektoren gesichert
- besitzt eine sehr schnelle Sicherungsfunktion
- hat eine Integritätsprüfung für Images nach der Sicherung oder vor der Wiederherstellung
- Hat der Rechner nur *ein* CD/DVD-Laufwerk, kann das Image trotzdem auf DVD gebrannt werden (an der betreffenden Stelle im Menü kann die Acronis-CD entfernt und durch eine leere DVD ersetzt werden)

- beherrscht *Bare Metal Restore*
- enthält zusätzlich ein *BartPE*-Plugin

Voraussetzungen:

- die True Image -Installations-CD (sie ist gleichzeitig das Rettungsmedium)
- nur für die Verwendung des *BartPE-Plugins*: eine vorbereitete *BartPE*-CD mit dem integrierten Plugin (zum Starten von *BartPE* sind eventuell zusätzliche IDE-oder SCSI-Treiber erforderlich)

Sicherung:

(bei Acronis True Image werden Images als Archiv bezeichnet)

1. die True Image-CD einlegen, die Bootreihenfolge überdenken, starten
2. Vom Startfenster aus gelangt man über den Button ‚Backup‘ zum Sicherungsdialog; Auswahl ‚Mein Computer‘; die zu sichernde Festplatte und deren Partitionen auswählen
3. Ausschluss von nicht zu sichernden Dateien
4. Auswahl des Speicherortes für das Image (DVD, interne oder externe Festplatte, USB-Stick) und Eingabe eines Dateinamens
5. ‚vollständiges Backup-Archiv‘ wählen
6. Optionen für Verschlüsselung, Komprimierungsrate und Archiv-Überprüfung setzen
7. einen aussagekräftigen Kommentar vergeben
8. starten ... fertig

Wiederherstellung (Image auf DVD):

1. die True Image-CD einlegen, die Bootreihenfolge prüfen, starten
2. vom Startfenster aus gelangt man über den Button ‚Wiederherstellung‘ zum entsprechenden Dialog
3. die DVD mit dem Image einlegen
4. das Archiv (Image-Datei) auswählen (Kommentar wird angezeigt)
5. ‚Wiederherstellung von Festplatten und Partitionen‘
6. Auswahl der Systempartition
7. Ziel-Partition/-Festplatte auswählen
8. Partitionstyp festlegen (Primär)
9. evtl. die Größe der Partition anpassen
10. ‚keine weiteren Partitionen wiederherstellen‘ ... fertig

Dateibackup:

Acronis True Image Home 11 bietet außerdem die Möglichkeit eines dateibasierten Backups. Der Vorgang ist dem der „normalen“ Sicherung sehr ähnlich und erfolgt über denselben Dialog. Er ist jedoch, bedingt durch den erforderlichen Start des Rettungsmediums, nicht nebenbei durchführbar und von daher wegen oben genannter Kriterien ungeeignet. Da True Image Home jedoch unter Windows installiert werden kann und dadurch dann die Möglichkeit besteht, zeitgesteuerte Dateibackups anzulegen, ist es sehr wohl auch für diese Aufgabe geeignet.

Clonezilla

(Version 1.0.7-18) [16]

- geeignet für Windows XP/Vista, Linux
- die Unterstützung von NTFS (Standard-Dateisystem von Windows XP/Vista) ist noch als ‚experimentell‘ ausgewiesen – wir benutzen es seit einigen Monaten ohne Probleme
- englische Benutzeroberfläche
- freie Software, kostenlos
- ist ein auf *Debian Live* basierendes Linux-System
- wird sehr aktiv gepflegt; daher werden ständig neue Versionen mit aktuellen Kernel-Versionen herausgebracht
- ist als Live-CD zusammen mit *GParted (Gnome Partition Editor)* [10] erhältlich; dadurch ist es möglich, die Größe von vorhandenen Partitionen anzupassen
- bietet nach dem Start eine textbasierte Benutzeroberfläche in Gestalt einer ‚whiptail‘-Oberfläche (Alternative zu ‚dialog‘)
- verfügt als vollwertiges GNU/Linux bei Bedarf über den Zugriff auf die Kommandozeile (bash)
- enthält die wichtigsten in der Linux-Welt verbreiteten Backup Tools (für die Kommandozeile) und vereint diese unter einer einheitlichen Oberfläche, dadurch beherrscht es *Bare Metal Restore*
- setzt bei unbekanntenen Dateisystemen ‚dd‘ ein, ansonsten erstellt es *Sparse Images*
- kann mit dem Schwesterprojekt *DRBL (Diskless Remote Boot in Linux)* [20] zur Wiederherstellung und Verteilung von Images in größeren Umgebungen, z. B. Rechnerpools, verwendet werden

- kann DVDs erstellen, die einerseits das Programm Clonezilla und andererseits das erzeugte Image enthalten

Voraussetzungen:

Je nachdem, wohin das Image gesichert werden soll, gelten etwas unterschiedliche Voraussetzungen:

- ein DVD-Brenner und ein leeres Medium, um das Clonezilla-ISO-Image zu brennen
- eine zweite interne oder eine externe USB-/FireWire-Festplatte als (Zwischen-) Speicher für das Image
- Grundkenntnisse im Umgang mit der Konsole und dem Zugriff auf Festplatten unter Linux, denn zusätzliche Funktionen, wie Verschlüsselung oder Kommentare, müssen manuell hinzugefügt werden

Zusätzlich, wenn das Image auf eine DVD gesichert und Clonzilla mit integriert werden soll:

- ein DVD-Rohling, um das Programm und das Image zu speichern;
- die auf der Projekt-Seite [1] bereitgestellte Skript-Sammlung

Dateibackup:

Auch hier ist ein dateibasiertes Backup nicht praktikabel. Dennoch bietet Clonezilla, als vollwertiges GNU/Linux, die Möglichkeit Daten z. B. per rsync zu sichern. Hilfe finden Sie auch in [5].

Drive Image XML

(Version 1.21) [18]

- geeignet für Windows XP/Vista;
- englischsprachige Oberfläche
- ist ein kostenloses Backup-Programm für Windows
- kann entweder unter Windows installiert oder als Plugin in eine *BartPE-CD* [7] integriert werden
- hat eine einfache grafische Oberfläche (als einziges Freeware-Programm in unserem Test)
- kann einzelne Dateien aus einem Image extrahieren (ebenfalls als einziges Freeware-Programm im Test)
- erstellt auf Wunsch ‚Raw Images‘ (speichert alle Blöcke)
- sichert nur Windows-Dateisysteme (FAT, FAT32, NTFS)

Voraussetzungen:

Für die Herstellung der *BartPE-CD* (Anleitung siehe [7]):

- den PEBuilder
- einen CD-Rohling
- eine Windows XP-CD mit integriertem Service Pack 2
- die passenden Treiber für spezielle Hardware, wie SATA-Festplatten, denn diese müssen bei der Erstellung der *BartPE-CD* eingebunden werden (besonders wichtig bei Notebooks ohne Diskettenlaufwerk)
- im Fall eines *Bare Metal Restore* braucht man *GParted* [10] oder z. B. das *XPE-Plugin* [21] für *BartPE*, um die Festplatte vorher zu partitionieren; Drive Image XML kann nur mit bestehenden Partitionen umgehen
- Möchte man das Image auf einer DVD in Sicherheit bringen, benötigt man ein entsprechendes Plugin für die Nutzung eines Brenners unter BartPE sowie ein zweites Laufwerk. Drive Image XML kann aus dem Programm heraus keine DVDs brennen
- etwas Zeit und Geduld – Drive Image XML war mit Abstand das langsamste Produkt in unserem Test

Dateibackup

Durch die Erstellung der *BartPE-CD* und das langsame Starten dieser CD gelten vorherige Aussagen über das Anfertigen von Dateibackups hier besonders. Besser geht es mit dem Programm *Sicherung (ntbackup)* von Windows XP [5].

Complete PC-Sicherung

- nur in Windows Vista Business und Ultimate enthalten
- wurde in die Tests aufgenommen, da es „ohnehin dabei ist“ (obwohl es einige unserer Anforderungen nicht erfüllt)
- kann keine Images anfertigen, wenn es von DVD gestartet wurde; setzt also ein lauffähiges Vista voraus
- sichert nur NTFS-Dateisysteme
- schnellster Imager im Test
- ist sehr einfach zu bedienen

Voraussetzungen:

- ein installiertes Vista zum Backup und eine original Vista-Installations-DVD
- CD-/DVD-Brenner
- die Treiber für Hardware, die in Vista nicht enthalten sind, z. B. für SATA-Controller, sowie ein Medium, von dem diese Treiber beim Start der Installations-DVD geladen werden können (z. B. einen USB-Stick)

Dateibackup

Eine Datensicherung kann bei Vista hervorragend über das im selben Abschnitt wie Complete PC-Sicherung vorhandene Dateibackup erfolgen.

Training

Die notwendigen Vorbereitungen und einzelnen Schritte bei der Sicherung und Wiederherstellung sind in den Beispielen hoffentlich deutlich geworden. Es ist klar, dass man diese Prozeduren (an Beispiel-Installationen – nicht unbedingt gleich mit der Installation, mit der Sie arbeiten müssen!) etwas üben muss, um im Notfall auch ohne die Hilfe eines Experten damit zurechtzukommen. Für einige der Programme findet man Video-Tutorials im Netz (auf der Website des Herstellers, z. B. [15][17], oder auch bei YouTube, z.B. [19]). Es kann nicht schaden, auch die oben genannten Werkzeuge selbst herstellen zu können, wenn man sie unterwegs gerade nicht dabei hat. Programme zur Rettung von Partitionen und Daten kommen zum Einsatz, wenn keine (aktuellen) Images oder Backups verfügbar sind. Ihre Bedienung erfordert neben der Kenntnis der Programme selbst etwas Hintergrundwissen und Erfahrung, um wirklich etwas retten zu können, statt den Schaden zu vergrößern.

Reisevorbereitungen

Wer mit einem mobilen Rechner auf Reisen gehen will und sich gegen Notfälle wappnen möchte, muss etwas mehr einpacken als Notebook und Maus. Je nach Ihren Anforderungen sollten Sie prüfen, ob Sie folgende Dinge mitnehmen müssen (und entsprechend vorbereitet haben):

- ein aktuelles Image der kompletten System-Installation auf einem externen Datenträger (eine Kopie davon sollte zu Hause liegen bleiben)
- ein Backup Ihrer Dateien (Dateibackup der Daten-Partition) auf einem externen Datenträger (eine Kopie bleibt zu Hause)
- die bootfähige CD, von der Sie Ihr Imaging-Programm starten können, falls ein *Bare Metal Restore* notwendig ist
- USB-Sticks, eine externe Festplatte, noch besser: CD-Rohlinge, um auch unterwegs weiterhin Ihre Dateien sichern zu können
- Auch wenn man sich nicht auskennt: Es ist von Vorteil, eine aktuelle(!) Version einer der verbreiteten „Tool-CDs“ (*SystemRescueCd*, *Knoppix*, ...) bei sich zu haben, um im Notfall einem kundigen Helfer das entsprechende Werkzeug zur Verfügung stellen zu können
- Es kann nicht schaden, noch Folgendes mitzunehmen: Eine selbst zusammengestellte CD mit spezifischen Treibern des eigenen Rechners und wichtiger Programmpakete (z. B. Browser, Plugins, Adobe Reader, Media Player), Kopien der wichtigsten Installations-CDs (z. B. Betriebssystem, Office-Suite), auf Papier: Schritt-für-Schritt-Anleitungen für die Sicherung und Wiederherstellung, für bestimmte Installationen oder andere Dinge, die man sich nicht merken kann
- Sicherheitskopien wichtiger Konfigurationsdateien, privater Schlüssel und Zertifikate (verschlüsselt in einem Container), Lizenzschlüssel für Software

Fazit

Eine kurze Einordnung der Imaging-Programme: Von den vier empfohlenen Programmen deckt *Acronis True Image Home* die vielfältigen Anforderungen am besten ab und ist durch seine unkomplizierte Bedienung auch für Anfänger gut geeignet. Die *Complete PC-Sicherung* ist für Vista-Nutzer sicher die erste Wahl, da sie leicht zu handhaben und ohne zusätzliche Kosten nutzbar ist. Für Benutzer mit etwas mehr Erfahrung,

vor allem für Linux-Nutzer, empfehlen wir *Clonezilla*. Einerseits wird deutlich, dass die Sicherung/Wiederherstellung von Linux-Systemen deutlich einfacher ist. Andererseits sind die linuxbasierten Backup-Lösungen wegen ihrer Offenheit flexibler anpassbar und erweiterbar. Sie sind deshalb für alle Systeme (Windows, Linux, Mac OS) und Anwendungsfälle geeignet.

Je nachdem, wie sehr Sie vom zuverlässigen Funktionieren Ihrer persönlichen Computer am Arbeitsplatz oder unterwegs abhängig sind, umso mehr müssen Sie für Notfälle vorsorgen. Die Ausreden „keine Zeit für Backups“ oder „keine Zeit, mich damit zu beschäftigen“ fallen Ihnen mit Sicherheit irgendwann auf die Füße. Die Installationen der persönlichen Rechner sind (mit Ausnahmen) viel zu individuell und komplex, als dass zentrale Dienste oder die Administratoren im Institut Ihnen die Arbeit mit der Sicherung und Wiederherstellung wirklich abnehmen könnten. Kenntnisse über das Thema „Backup und Restore“ gehören genauso selbstverständlich zur Computer-Nutzung wie Kenntnisse über Textverarbeitung, das Internet oder Sicherheit.

Literatur

- [1] *Projekt-Webseite: Backup und Restore für PCs*. <http://www.cms.hu-berlin.de/ueberblick/projekte/pcbackuprestore>
- [2] – [21] das vollständige Literaturverzeichnis finden Sie unter: <http://www.cms.hu-berlin.de/ueberblick/projekte/pcbackuprestore>