

# Windows

So meistern Sie das Support-Ende von XP

ct Windows

## Komplett-Beratung für Umsteiger

Geld sparen beim Windows-Kauf

PC gezielt aufrüsten

Alles Schritt für Schritt erklärt

## XP isoliert weiternutzen

Vom Netz abschotten

Ganz einfach virtualisieren



www.ctspecial.de

€ 8,40

Schweiz CHF 12,50 ·  
Österreich, Benelux,  
Italien, Spanien € 9,40

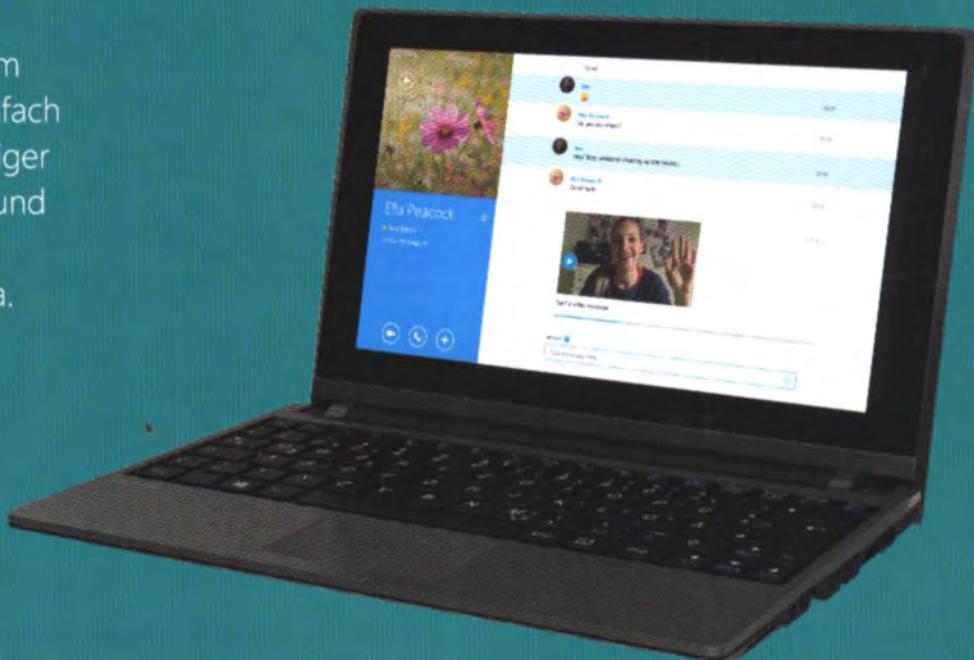


4 198661 508402 02

# Ganz ehrlich, ich habe viel mehr bekommen als erwartet.

© 2014 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Namen und Produkte anderer Firmen können eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Rechteinhaber sein.

Mein Medion-Laptop mit dem neuen Windows hat mich einfach überzeugt: Es ist ein vollwertiger PC mit Office\*, Touchscreen und zahlreichen Apps. Und der vertraute Desktop ist auch da.



Medion The Touch® 10  
ab 299 €\*\*

\* Office Home & Student 2013 vorinstalliert.  
\*\* Unverbindliche Preisempfehlung.

# Editorial

---

## So meistern Sie das Support-Ende von Windows XPI

---

Obwohl Microsoft mit Windows Vista, 7 und 8(1) bereits mehrere Nachfolger für Windows XP veröffentlicht hat, ist das gute alte XP immer noch zuhauf im Einsatz, und zwar nicht nur daheim, sondern beispielsweise auch im Bundestag und in vielen Geldautomaten. Trotzdem stellt Microsoft den Support für XP nun nach 13 Jahren ein, will also keine Sicherheits-Updates mehr dafür veröffentlichen - und zwingt XP-Nutzer damit zum Handeln.

Doch keine Panik! Damit Sie und Ihre Verwandten und Freunde das Support-Ende problemlos überstehen, haben wir in diesem Handbuch die besten c't-Artikel zum Thema versammelt, allesamt gründlich überarbeitet und auf den neuesten Stand gebracht. So erklären wir nicht nur, was das Support-Ende für Sie genau bedeutet, sondern helfen vor allem mit ausführlichen Praxis-Anleitungen.

Unter anderem zeigen wir gleich drei Methoden, wie Sie Ihre altgeliebte Windows-Installation trotz Support-Ende sicher weiterbetreiben können. Und wenn Sie auf ein modernes Windows wechseln wollen, führen wir Sie Schritt für Schritt durch den Umstieg und zeigen, wie Sie das mitnehmen, was letztlich am wichtigsten ist: Ihre persönlichen Dateien, Einstellungen und Anwendungen.

Axel Vahldiek



# Inhalt

---

## DAS XP-ENDE MEISTERN

---

**Wir erklären die Folgen des Support-Endes und warum XP in Sachen Sicherheit nicht mehr Stand der Technik ist.**

- 6 Was das Support-Ende für Sie bedeutet
- 12 So schützt sich modernes Windows

---

## NEUINSTALLATION VERMEIDEN

---

**So geht's: Ein paar Handgriffe und schon läuft Ihre altgeliebte Installation trotz Support-Ende sicher weiter.**

- 18 XP in einer virtuellen Maschine weiternutzen
- 28 Windows XP im LAN abschotten
- 32 Windows per Upgrade-Installation aktualisieren

---

## KAUFBERATUNG FÜR UMSTEIGER

---

**Sie wollen den sauberen Neuanfang wagen? Wir zeigen, was Sie brauchen und wie Sie beim Einkauf Geld sparen.**

- 36 Windows 7 oder 8.1?
- 48 Geld sparen beim Windows-Kauf
- 54 Nur für Tablets: Windows RT
- 58 So werden ältere Rechner fit für neues Windows

---

## NEUINSTALLATION IM GRIFF

---

**Wir führen Schritt für Schritt durch die Installation und zeigen, wie Sie Stolperfallen mühelos überwinden.**

- 66 Windows neu installieren
- 72 Installieren von einem USB-Stick
- 74 Installationsmedium mit Windows 8.1 beschaffen
- 80 So partitioniert modernes Windows
- 86 Treiber für Windows 7 und 8.1 finden

## ALLES WICHTIGE MITNEHMEN

So transportieren Sie Ihre Dateien, Anwendungen und Einstellungen vom alten aufs neue Windows.

- 94 Ohne Datenverlust weg von XP
- 100 Werkzeuge für den automatisierten Umzug
- 106 Alte Software unter neuem Windows

## ZUM HEFT

- 3 Editorial
- 114 Impressum
- 114 Inserentenverzeichnis

### Software-Download zum Heft

Die Download-Links zu allen blau gefärbten Programmen finden Sie über die c't-Links im Kasten am Ende des jeweiligen Artikels.



# Was das Support-Ende für Sie bedeutet

Am 8. April will Microsoft letztmalig Sicherheitslücken in Windows XP stopfen. Wer jetzt noch das mit 13 Jahren uralte Betriebssystem verwendet, steht vor der Entscheidung: umsteigen, absichern oder einmotten.



Von Peter Siering

**S**ein Microsoft im Jahr 2001 Windows XP als gemeinsamen Nachfolger der einst getrennt für privaten und geschäftlichen Einsatz entwickelten Betriebssysteme auf den Markt brachte, hat sich die Welt weitergedreht. Das Internet spült immer wieder neue Schädlinge an. In heutigen PCs schlummert oft mehr RAM, als ein 32-Bit-Betriebssystem verwalten kann. Und: Microsoft hat zwischenzeitlich immerhin vier Nachfolger herausgebracht, Windows Vista, 7, 8 und 8.1.

Zum offiziellen Patchday am 8. April will Microsoft deshalb letztmalig Sicherheitsupdates für Windows XP ausliefern, sofern zu diesem Patchday solche vorliegen. Danach sollen allenfalls noch Kunden derartige Korrekturen bekommen, die dafür tief in die Tasche greifen. So jedenfalls steht es im Lifecycle-Guide, der schon seit geraumer Zeit erklärt, dass die erweiterte Support-Phase für XP zu diesem Stichtag endet. Den Termin hatte Microsoft früher mehrfach vertagt, bestätigt ihn aber seit einigen Jahren immer wieder und rät seinen Kunden zum Umstieg.

Kostenlos zugänglich bleiben vorerst (für die nächsten acht Jahre) die von Microsoft bereits veröffentlichten Materialien, etwa Einträge in der Knowledge Base und Patches. Seinen Virenwächter Security Essentials will Microsoft noch bis Juni 2015

mit frischen Signaturen versorgen, das Programm selbst für XP aber nicht mehr zum Download anbieten. Gerüchten, dass die seit XP für einen dauerhaften Betrieb obligatorische Aktivierung eingestellt oder entfernt würde, trat Microsoft entgegen. Der Zwang bleibt, die Server laufen weiter.

Wer heute noch XP einsetzt oder unter XP laufende Systeme betreut, kommt nicht umhin, über die Konsequenzen des Support-Endes nachzudenken. Ein gewichtiger Grund, das zu tun: Die weiterhin veröffentlichten Sicherheitsupdates für neuere Windows-Versionen könnten auch Lücken in XP betreffen und so als Vorlage dienen, um gezielt Schadsoftware zu entwickeln. XP wird zur Bedrohung für die eigenen Daten und für andere Computer im gleichen Netz.

Voraussagen dazu, wie sich die Sicherheitslage von XP ab April konkret entwickelt, sind etwa so zuverlässig wie solche für das Wetter zu Ostern. Die Zeit, in der ein Original-XP, das ohne Router direkt am Internet hängt, binnen Sekunden infiziert war, sind allerdings längst vorbei. Im Service Pack 2 hat Microsoft in XP eine Firewall nachgerüstet, die das System vor derlei Angriffen zuverlässig schützt.

Schädlinge lauern Windows-Nutzern heute eher anderswo auf: Die Daten, die übers Internet herein-

kommen, sprich E-Mail-Attachments und Web-Seiten sind die Hauptrisiken. Wer meint, dass er durch umsichtige Arbeitsweise und bewusste Auswahl besuchter Angebote ungefährdet bleibt, begibt sich auf einen morschen Holzweg. Selbst auf eigentlich vertrauenswürdigen Seiten im Netz kann Malware liegen, die den Rechner kapert. Mit jedem Monat ohne Sicherheitsupdates steigt die Chance, dass das passiert.

Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, wenn man berücksichtigt, dass Microsoft mit jedem Patchday im vergangenen Jahr Lücken auch noch in XP beseitigt hat, viele davon waren als kritisch eingestuft. Im Dezember war ein Fehler darunter, der den Umgang mit TIFF-Dateien betrifft, also Grafiken, die auch in Web-Seiten eingebettet sein könnten (Bulletin ID MS13-096).

Das konkrete Problem ließ sich per Office-Dokument ausnutzen, das geeignet präparierte TIFF-Daten enthielt und darüber hinaus auch ActiveX-Controls einspannte. Laut Microsoft war Office 2010 davon nur noch dann betroffen, sofern es unter

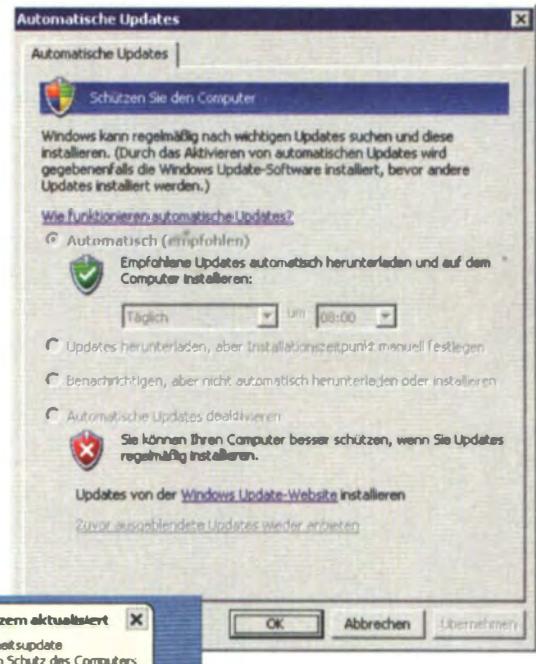
Windows XP ausgeführt wurde. Wenn die Randbedingungen stimmten, ließ sich der Fehler dafür ausnutzen, den per TIFF-Datei eingeschleusten Code im Kontext des Benutzers auszuführen.

Von noch größerer Tragweite ist eine Lücke, die Microsoft im Januar schloss (Bulletin ID MS14-002): Sie erlaubt es, Code einzuschleusen und sogar mit Systemrechten auszuführen. Ein Nutzer konnte so Rechte erlangen, die ihm nicht zustehen, oder ein Eindringling dessen Bemühen unterminieren, ohne Admin-Rechte zu arbeiten. Auch diese Lücke wurde in freier Wildbahn gesichtet. Für den Transport dienten PDF-Dokumente und bestimmte Versionen des Adobe Reader. Soweit nur zwei noch frische Beispiele.

Abeits von Sicherheitslücken veraltet wegen ausbleibender Updates die SSL-Infrastruktur in XP. Neue Zertifikate kommen nicht mehr hinzu, Widerrufe sprechen sich unter Umständen nicht rechtzeitig herum. Vermintlich sichere Verbindungen sind es dann nicht mehr. Das betrifft alle Programme, die für abgesicherte Verbindungen die Windows-Funktionen nut-

## Warum Windows XP gefährlich ist

- Überholte Sicherheitstechnik, keine Browser-Sandboxen, keine Adressverwüfelung, keine Integritätsebenen
- Veraltete Standardanwendungen, etwa nur Internet Explorer 8, heute ist Version 11 aktuell
- Lücken, die Microsoft in Vista und Nachfolgern behebt, bleiben ungestopft und inspirieren Kriminelle.
- Software-Anbieter lassen ihren Support für das Betriebssystem auslaufen, sodass Lücken unbehandelt bleiben.
- Ein einziger XP-Rechner könnte als Sprungbrett für Schädlinge ins lokale Netz dienen.
- Schon ein befallener XP-Rechner hinter jedem hunderten DSL-Router reicht für ein riesiges Bot-Netz.



**Selbst wenn die Updaterei manchmal nervt, langfristig zahlt sie sich aus, denn Reparaturen und Rettungsaktionen nach einer Infektion fressen mehr Zeit. Für Windows XP versiegte diese Quelle nach dem 8. April jedoch.**



Einen aufgearbeiteten PC, der deutlich schneller zu Werke geht als eine alte XP-Kiste, bekommt man für 100 Euro inklusive Windows-MAR-Lizenz.

zen und ihnen vertrauen. Schon heute unterstützt XP aktuell empfohlene Kryptoverfahren nicht, die für abhörsichere Verbindungen benötigt werden, zum Beispiel Diffie-Hellman für Forward Secrecy und SHA2.

## Endlich keine Updates mehr

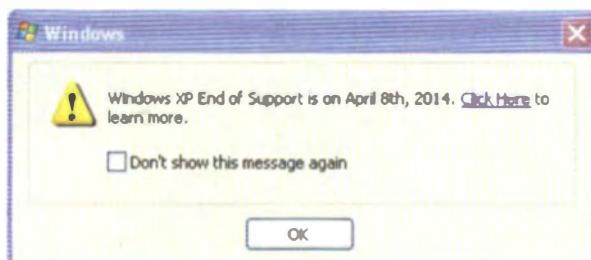
Manch einer mag die Tatsache, dass die Windows-Update-Funktion endlich Ruhe gibt und nicht mehr mit Reboots nervt, goutieren. Doch zu früh gefreut: Die einschlägigen Update-Dienste werden den Benutzer auch unter XP weiter auf Trab halten. Vorerst auch für XP weiterpflegen will Oracle sein Java, Adobe sein Flash, Google seinen Browser und die Mozilla Foundation ihre Produkte. Etwaige Lücken im Betriebssystem selbst bleiben aber ungestopft.

Auf längere Sicht hat der Rückzug Microsofts in Sachen XP eine Signalwirkung auf andere Software-Hersteller. Noch erklären die nur vereinzelt, dass sie XP nicht mehr unterstützen. Meist erfährt der Kunde vom Gegenteil jedoch nur noch auf Nachfrage. Dass Anwendungen auch auf dem alten Betriebssystem laufen, drucken viele eben nicht mehr auf die Schachtel.

Nur wenige Software-Hersteller erklärten in einer Umfrage, dass für sie XP-Support kein Thema mehr sei - wenn, dann mit dem konkreten Hintergrund, dass die Kunden längst vollständig auf andere, neuere Betriebssysteme umgestiegen sind. Die meiste 2014 neu herauskommende Software dürfte noch unter XP laufen. Mancher Anbieter will das sogar durchhalten, bis das Werkzeug versagt, sprich: der Compiler keinen XP-Code mehr erzeugt.

Gravierende technische Verbesserungen in den Schnittstellen für Windows-Programme hat es seit XP ohnehin kaum gegeben: Eine ist die Möglichkeit, auch 64-Bit-Programme zu nutzen, also solche, die leichter größere Datenmengen verarbeiten können. Davon profitieren aber nur wenige Anwendungen. Bei dem Lowenanteil der heute laufenden Windows-Programme handelt es sich deshalb noch um 32-Bit-Ware.

Eine heute empfehlenswerte 64-Bit-Installation von Windows führt beide Code-Arten nebeneinander aus. Schwierigkeiten hat ein 64-Bit-Windows allerdings mit allzu alter Software: Die Software-Schicht, die in XP noch DOS-Programme und alte 16-Bit-Windows-Software ausführt, hat Microsoft in den 64-Bit-Windows-Versionen entfernt. Ärgerlich



XP-Nutzer werden von Microsoft mit Popup-Meldungen auf das Support-Ende am 8. April hingewiesen.

kann das bei 32-Bit-Anwendungen sein, die noch ein eher exotischer 16-Bit-Installer einrichtet – gängige Installer emuliert Windows. Für das Ausführen von DOS-Anwendungen in der 64-Bit-Welt gibt es mit DOSBox aber eine kostenlose Lösung.

Das direkte Aktualisieren einer normalen XP-Installation (32 Bit) auf einen 64-Bit-Nachfolger gelingt leider nicht. Das hat Microsoft technisch nicht vorgesehen, auch nicht in aktuellen Versionen, etwa von Windows 8 auf 8.1. Es bleiben also nur eine Neuinstallation des Betriebssystems und eine Migration des Datenbestands, wie wir Sie ab Seite 94 zeigen.

## Real World

Betrachten Sie das XP-Dilemma mal von einer anderen Warte: Bei einem Gerät, das man vor sieben Jahren für rund 100 Euro gekauft hat, etwa einem Musikabspielgerät, wäre man positiv überrascht, wenn es bei einem Defekt noch Ersatzteile und Servicepersonal geben würde – das gilt besonders in einem Markt, der sich kontinuierlich weiterentwickelt. Insofern ist nachvollziehbar, dass Microsoft in Windows XP, also in ein Produkt von 2001 möglichst keine Arbeit mehr investieren möchte.

Andererseits ist eben dieses Produkt ein allein gar nicht sinnvoll nutzbares Ding, sondern ein elementar wichtiger Teil eines PC: Ohne Betriebssystem ist der nämlich für den Benutzer wertlos. Die Daten und installierten Programme lassen sich nicht mal eben so andernorts wiederverwenden. Für den Benutzer entsteht ein erheblicher Aufwand, wenn er das Betriebssystem austauschen muss.

So stößt das Support-Ende zu Recht bei vielen sauer auf: Microsoft nötigt sie zum Handeln. Hinzu kommt, dass Microsoft anders als Gerätehersteller eine viel höhere Marge hat – dazu muss man nicht hellsehen können, sondern sich nur die Geschäftszahlen des Software-Herstellers ansehen. Die Forderung, dass Microsoft weiterhin kritische Lücken schließen sollte, liegt da auf der Hand.

Rechtlich durchsetzen wird man das kaum können: Um die Gewährleistung bei Software ist es hierzulande schon schlecht bestellt, wenn diese funkelnagelneu ist. Einen Anspruch auf Nachbesserung hat der Kunde nur dann, wenn es sich um erhebliche Mängel handelt. Dass eine Anwendung, die man für Windows XP erworben hat, nicht unter neueren Versionen des Betriebssystems läuft, ist sicher kein solcher.

## Warum ein Umstieg jetzt empfehlenswert ist

- Der weitere Einsatz wird gefährlich für andere und die eigenen Daten.
- Schwierigkeiten nehmen beim Betrieb und beim Umstieg mit der Zeit nicht ab, sondern zu.
- Moderne Windows-Versionen haben viel gelernt: Suche im Startmenü, Multimonitorbetrieb, Mehrsprachigkeit, Energieverwaltung.
- Dank 64 Bit ist mehr Hauptspeicher nutzbar.
- Neue Hardware bringt nur noch Treiber für neue Windows-Versionen mit.

## Was den Umstieg behindert

- Hardware, die zu leistungsschwach für eine neue Windows-Version ist
- fehlende Installationsmedien für alte Software, verlorene gegangene Schlüssel/CD-Keys
- die Angst, beim Umstieg Daten, Programme oder Einstellungen zu verlieren
- dabei entstehende Kosten für neue Hardware und Lizenzien
- nicht mehr mit Treibern versorgte ältere Geräte



Im Fall des Betriebssystems ist das mit den Anforderungen noch aussichtsloser: Ansprüche kann man lediglich gegenüber dem Verkäufer geltend machen, meist also dem Direktversender oder PC-Laden im Nachbarort. Microsoft als Hersteller, der überhaupt die Fehler beseitigen könnte, ist für die meisten Endkunden erst gar nicht greifbar.

## Aufruf zum Handeln

Auch wenn die Hoffnung zuletzt stirbt, die Konsequenz aus all dem kann nur sein, dass man sich

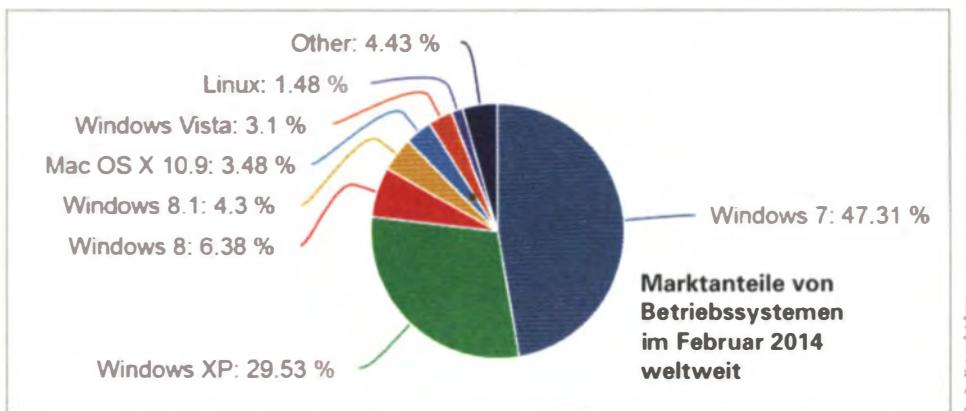
schleunigst um noch laufende XP-Installationen kümmert. Das heißt nicht zwangsläufig, sie gleich vollständig zu ersetzen. Man kann XP durchaus weiter nutzen, sollte es aber abschotten. Das bedeutet im Wesentlichen, den Datenaustausch mit dem Rest der Welt drastisch zu reglementieren, also insbesondere keine Zugriffe auf das Internet mehr zuzulassen. Das ist unbequem, lässt sich mit unseren Vorschlägen auf Seite 18 und 28 aber mildern.

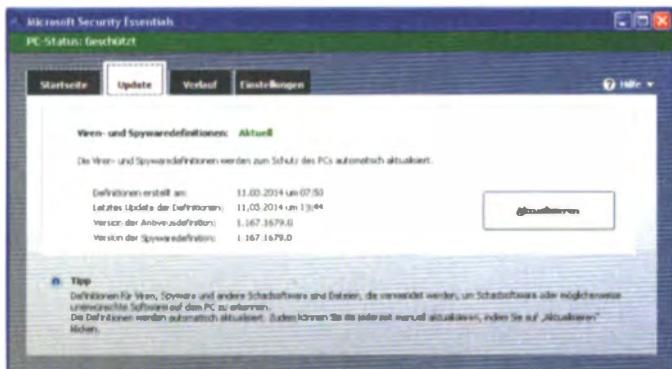
Selbst wer das Ziel verfolgt, XP zu ersetzen, muss nicht gleich Hunderte Euro ausgeben. PCs, die mit

## Windows XP immer noch weit verbreitet

Ende Februar war XP immer noch auf knapp 30 Prozent aller PCs weltweit installiert. Die von Netmarketshare erhobenen Zahlen zeigen, dass der Anteil nur sehr langsam zurückgeht: im Vergleich zum November vergangenen Jahres gerade mal um 3 Prozentpunkte. Microsoft reagiert auf den langsamen Rückgang und hat bereits angekündigt, auf XP-Systemen ab 8. März mit einem Popup-Fenster auf das Support-Ende hinweisen zu wollen.

Windows 7 hat Windows XP mittlerweile deutlich überholt und führt die Liste mit einem Marktanteil von 47,3 Prozent weiterhin an. Seit November hat Windows 7 um 0,6 Punkte zugelegt. Windows 8 und 8.1 verzeichnen gemeinsam einen Zuwachs um knapp einen Prozentpunkt und kommen auf 10,68 Prozent. Mac-Betriebssysteme kommen auf 7,6 Prozent, Linux auf knapp 1,5 Prozent, alle Windows-Versionen zusammen auf 90,8 Prozent.



**NEU!**

**Microsoft stellt zwar bis 2015 aktuelle Viren-kennungen für den hauseigenen Virenscanner Security Essentials bereit. Doch die Sicherheits-lücken von Windows selbst bleiben ungestopft. Der Virenscanner vermag also allenfalls einzel-ne Gefahren abzuwehren, schützt Windows aber keineswegs ausreichend.**

Windows 7 flotter laufen als ein älterer PC mit Windows XP, gibt es wieder aufgearbeitet mit Garantie schon ab 100 Euro. Oftmals ist eine MAR-Lizenz von Windows Teil des Komplettangebots - das „Microsoft Authorized Refurbisher Programm“ erlaubt es PC-Recyclern, die Lizenz für rund 30 Euro beizulegen - regulär wäre sie deutlich teurer. Mehr dazu lesen sie auf Seite 48.

Vom Umstieg auf einen neu angeschafften PC profitiert man doppelt und dreifach: Man gewinnt Zeit, weil das alte XP-System erst mal weiterlaufen kann, bis alle Programme und Daten in der neuen Umgebung angekommen sind. Man macht nichts kaputt, weil man nicht auf Gedeih und Verderb ein neues System auf der alten Hardware ans Laufen bringen muss. Langfristig minimiert man Risiken von Hard- oder Softwarefehlern. Für den Umzug der Daten und Programme helfen Tipps, ab Seite 94.

Zu guter Letzt spart man sich durch einen Neuanfang eine Upgrade-Orgie, wie sie der Artikel ab Seite 32 schildert. Ein Kollege, der sein XP eigentlich auf Windows 7 umstellen wollte, fand den Prozess so mühsam, dass er sich sogar vorerst mit Vista zufriedengibt. Wer hätte das gedacht: Besser als mit dem Zombiebetriebssystem XP fährt er damit allemal. (ps) ct

**webtropia.com**

Größer, schneller, besser!!!  
**vServer Cloud S 3.0**



Windows	vServer Cloud S 3.0	Linux
vCores	2	<b>Neu!</b>
RAM - garantiert	2 GB	<b>Neu!</b>
RAM - dynamisch	4 GB	<b>Neu!</b>
Festplattenspeicher	250 GB	<b>Neu!</b>
Hardware-RAID	10	
Traffic	100 Mbit Full Flatrate keine Drosselung	
Betriebssysteme	Windows Standard 2008 R2 SP1 CentOS 6, Debian 7, OpenSuse 12.3, Ubuntu 12.04	
Interface	Plesk 11.5 um Preis enthalten	Unlimited Domains
IP's inklusive	1	
Domains - .de inklusive	1	
Extras	Firewall, Reboot, Backup, Restore, Monitoring, Reverse DNS, Failover IP	
Speicherplatz (Backup)	50 GB	
Mindestvertragslaufzeit	1 Monat	
Monatsgrundgebühr ab*	<b>4,99 €</b>	(inkl. 19% MwSt.)
Einrichtungsgebühr	<b>0,00 €</b>	

\*Rabattierte Monatsgrundgebühr bei Auswahl einer dreimonatigen Laufzeit, danach 9,99 €

Jetzt informieren & bestellen

Tel. 0211 / 545 957 - 330 [www.webtropia.com](http://www.webtropia.com)



# So schützt sich modernes Windows

Warum Windows XP heutzutage sicherheitstechnisch weit hinterherhinkt, wird deutlich, wenn man einen Blick auf die zahlreichen Schutzfunktionen des aktuellen Windows wirft. Einige der Neuerungen müssen sich zwar erst noch beweisen, doch viele waren längst überfällig. Wir führen Sie durch den Sicherheitstrakt von Windows 8.1.



Von Ronald Eikenberg

Windows 8.1 bringt unter anderem einen ausgewachsenen Virenschutz mit. Bei dem Schutzprogramm Windows Defender handelt es sich um neu benannte Microsoft Security Essentials (MSE), die das Unternehmen seinen Windows-Nutzern bereits seit einigen Jahren kostenlos zur Nachinstallation anbietet. Mit dem 2006 veröffentlichten und seit Vista eingebauten, gleichnamigen Spyware-Killer hat der Defender nicht mehr viel gemein.

Wie schon die MSE liefert der Defender einen soliden Grundschutz, der vor allem auf der Überprüfung digitaler Fingerabdrücke, sogenannter Signaturen, beruht. Entdeckt das Schutzprogramm einen bekannten Schädling, wird er sofort in die Quarantäne befördert. Seine Signaturdatenbank aktualisiert

sie täglich. Ein Rundum-sorglos-Paket ist der Defender jedoch nicht: Er bringt zwar eine Verhaltensüberwachung mit, die verdächtige Aktivitäten erkennen soll. Von diesen Daten profitiert man allerdings nicht sofort. Sie werden an Microsoft übertragen und zur Erstellung neuer Virensignaturen genutzt. In Tests schneidet der vorinstallierte Virenschutz gut ab, wird jedoch von Avast, Avira, G Data, Kaspersky und Co. meist um mehrere Prozentpunkte übertroffen.

## Virenschutz mit Tücken

Leider hat sich Microsoft zwei Patzer erlaubt, die Lücken in die ansonsten robuste Verteidigungsline reißen: Zum einen wird die Signaturdatenbank

nicht sofort nach der Windows-Installation aktualisiert. Auf unseren Testrechnern griff das Schutzprogramm auch mehrere Tage nach dem Einrichten des Systems auf über 120 Tage alte Virensignaturen zurück – und zeigte als PC-Status trotzdem „geschützt“ an. Dass dies nicht stimmte, wurde klar, als der Defender tatenlos zusah, wie sich ein mehrere Tage alter Schädling einnistete. Wer kein alternatives Virenschutzprogramm installiert, sollte also nach der Inbetriebnahme von Windows unbedingt sicherstellen, dass die Signaturdatenbank aktualisiert wird. Dazu öffnet man den bildschirmfüllenden Start-Bildschirm und tippt dort „Defender“ ein. Hat man die Signaturen einmalig über den Registerreiter „Update“ aktualisiert, kümmert sich Windows fortan zuverlässig selbst darum.

Ein weiteres Problem entsteht, wenn temporär andere AV-Programme auf dem System installiert werden: Der Defender wird nämlich bei der Installation einer alternativen Virenremse deaktiviert, nach der Deinstallation derselben jedoch unter Umständen nicht wieder eingeschaltet. Wer eines Tages zum Defender zurückmöchte, muss also von Hand überprüfen, ob er reaktiviert wurde. Kritisch ist dies vor allem, wenn man einen vorkonfigurierten Komplettrechner kauft, auf dem die Testversion eines Virensuchers installiert ist. Nach Ablauf der Probierzeit steht der Nutzer dann gänzlich ohne Virenschutz da, bis er entweder die Testversion entfernt und den Defender aktiviert – oder eine Lizenz erwirbt.

## Der gute Ruf

Bei der Virenjagd wird der Windows Defender von SmartScreen unterstützt, das vor dem Ausführen heruntergeladener Dateien zunächst die Meinung von Microsofts Reputationsserver einholt – eine ähnliche Funktion haben die Schutzprogramme der AV-Hersteller. Früher war SmartScreen Nutzern des Internet Explorer vorbehalten. Die Abfrage findet beim IE direkt nach dem Download der Datei statt. Mit Windows 8 ist die Funktion ins System gewandert, wodurch sie sich auch um die Downloads von anderen Browsern kümmern kann. In diesem Fall findet die Abfrage beim Ausführen der heruntergeladenen Datei statt.

Der Microsoft-Server sammelt anonymisiert Download-Statistiken von allen Windows-Installationen, bei denen SmartScreen nicht explizit abgeschaltet wurde. Er zählt unter anderem, wie oft eine Datei bereits ausgeführt wurde, und versucht darüber einzuschätzen, ob sie potenziell eher gut- oder bösartig ist. Wurde eine Datei etwa schon von Millionen Nutzern über einen Zeitraum von mehreren Wochen ausgeführt, ist sie wahrscheinlich harmlos. Gibt es hingegen nur sehr wenige Nutzer, ist die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um einen Schädling handelt, deutlich größer. Internet-Gauner modifizieren ihre Schädlinge häufig, um die Erkennung durch Virensucher zu erschweren. Auch der Umstand, ob eine Datei signiert ist oder

Für den Defender ist der PC nach der Einrichtung erstaunlicherweise auch mit steinalten Signaturen „geschützt“.



nicht, fließt in das Urteil ein. Ist eine Datei verdächtig, zeigt SmartScreen einen Warnhinweis an, der sich über die gesamte Breite des Bildschirms erstreckt.

Auch wenn der Verbindungsaufbau mit dem Microsoft-Server scheitert, gibt der Filter Laut. Will man sich der Empfehlung widersetzen und eine potenziell bösartige Datei trotzdem ausführen, benötigt man standardmäßig Adminrechte. Im Wartungscenter kann man dies ändern oder die Filterfunktion ganz ausschalten. Weitere Infos zur Funktionsweise von SmartScreen liefert der Kasten „Hinter smarten Kulissen“.

## Feuerschutz-Assistent

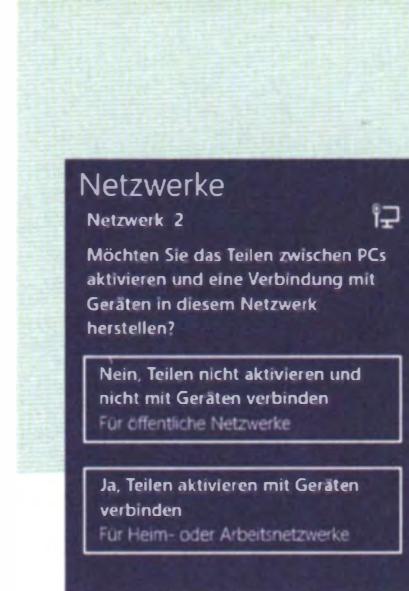
Nach wie vor ist die mit dem Servicepack 2 unter Windows XP eingeführte Firewall ein wichtiger Bestandteil des Schutzkonzepts. Sie verhindert, dass Systemdienste wie Netzwerkfreigaben in öffentlichen Netzwerken erreichbar sind. Bisher musste man sich nach dem Verbindungsaufbau mit einem neuen Netz noch entscheiden, ob es sich um ein Heim-, Arbeitsplatz- oder öffentliches Netz handelt. Seit Windows 8 hat Microsoft die ersten beiden Optionen zusammengefasst, wodurch man nur noch entscheiden muss, ob man Dateien mit den Teilnehmern im Netz austauschen möchte oder nicht. Die Vereinfachung dürfte dafür sorgen, dass weniger erfahrene Anwender häufiger die richtige Entscheidung treffen, auch wenn sie die Funktion der Firewall gar nicht verstehen.

Die erweiterten Einstellungen findet man über „Systemsteuerung\System und Sicherheit\Windows-Firewall“.

## Von Google gelernt

Es ist kein Geheimnis, dass sich die Update-Agenten nachinstallierter Software gern mal einige Tage Zeit lassen, ehe sie ein neu veröffentlichtes Sicherheitsupdate installieren. Das ist auch bei Adobe Flash nicht anders - und es ist vermutlich auch einer der Gründe, warum das Flash-Plug-in des Browsers ein gern genutztes Angriffsziel für Cyber-Gauner ist. Nach dem Vorbild Google Chrome nimmt Windows die Aktualisierung des Flash-Plug-ins für den Internet Explorer nun selbst in die Hand.

Außerdem bringt Windows 8.1 eine rudimentäre App zur Darstellung von PDF-Dokumenten mit, wodurch man sich die Installation und Pflege des ebenfalls oft angegriffenen Adobe Reader unter



**Beim Betreten neuer Netze fragt die Firewall jetzt klipp und klar, ob man Daten mit anderen Teilnehmern austauschen will oder nicht.**

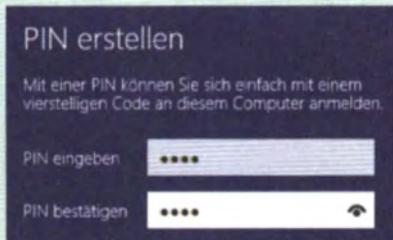
Umständen sparen kann - sofern man auf Extras wie eine Zoom-Funktion und das Ausfüllen von PDF-Formularen am Rechner verzichten kann. Um das wartungsintensive Java kümmert sich Microsoft indes nicht. Man sollte daher vor der Java-Installation abwägen, ob es lohnenswert ist, sich diesen Job ans Bein zu binden. Wer die Java-Runtime nur für lokale Anwendungen benötigt, sollte die mitinstallierten Plug-ins innerhalb der Browser abschalten, um die Angriffsfläche zu verkleinern.

## Sicherer Touch

Der Internet Explorer 11 kommt unter Windows 8.1 in zwei Geschmacksrichtungen: als herkömmliche Desktop-App und als fingerfreundliche Ausgabe für die gekachelte Bedienoberfläche. Letztere bietet in puncto Sicherheit einen großen Vorteil, da sie - mit einer Ausnahme - keine Plug-ins unterstützt. Daher ist sie auch nicht über Adobe Reader und Co. angreifbar. Die Ausnahme bildet das vorinstallierte Flash-Plug-in, das Windows selbst aktualisiert.

Auch die Touch-Apps aus dem Windows-Store sind gegenüber ihren herkömmlichen Desktop-Pendants sicherer, da sie vor der Aufnahme in den Download-Katalog von Microsoft überprüft werden und zudem eine digitale Signatur vorweisen müssen. Windows kümmert sich automatisch um die Aktualität dieser Apps, die Installation eines programmeigenen Update-Agenten entfällt. Hangelt man sich also ausschließlich an den Apps aus dem

**Windows 8.1 lässt sich auf Wunsch auch fingerfreundlich mit einer vierstelligen PIN entsperren.**



Store entlang, dessen spärliches Angebot in Zukunft deutlich wachsen dürfte, droht weniger Unheil. Auf Windows-Tablets, auf denen die abgespeckte RT-Version läuft, ist der Store die einzige Quelle für neue Programme – vergleichbar mit der Situation auf dem iPad.

## Leichter Login

Damit das Entsperren von Rechnern mit Touchscreen leicht von der Hand geht, hat sich Microsoft einiges einfallen lassen: Man kann das System nun mit einer Choreografie aus Fingergesten aufmachen, die man auf einem frei wählbaren Hintergrundbild durchführt. Statt mühsam das – nach wie vor festzulegende – Passwort mit dem Finger einzugeben, tippt man auf das Bild, zieht Kreise und Linien. Drei dieser Aktionen ergeben einen sogenannten Bildcode.

Wer sich damit nicht anfreunden kann, legt eine vierstellige PIN fest. Damit neugierige Mitmenschen nicht einfach die 10 000 möglichen PINs

durchprobieren, schaltet Windows den PIN-Login nach fünf Fehlversuchen aus und verlangt die Eingabe des Kennworts. Auch bei den Bildcodes ist nach fünf Fehleingaben Schluss. Außerdem liefert Microsoft erstmals alle nötigen Tools zur Inbetriebnahme eines Fingerabdruckscanners mit.

Unter Windows 8.1 kann man seinen lokalen Benutzeraccount mit einem sogenannten Microsoft-Account verknüpfen (ehemals als Live-ID bekannt). Auf Wunsch werden dann neben den Windows-Einstellungen auch die im programmübergreifenden Passwortmanager gespeicherten Zugangsdaten über mehrere Rechner hinweg synchronisiert. Dazu muss man das System als vertrauenswürdig einstufen, indem man einen per Mail zugestellten Bestätigungslink anklickt.

## Datenschutz

Backups sind ein leidiges Thema, das Microsoft unter Windows 8.1 durch den Dateiversionsverlauf zu entschärfen versucht. Einmal aktiviert, legt er automatisch Kopien von Dateien an, die dem Nutzer besonders am Herzen liegen – etwa solchen, die sich im Dokumentenordner befinden. Auch bei Veränderungen der Datei werden Sicherheitskopien angelegt, durch die man stets zu früheren Versionen zurückkehren kann.

Die Festplatten-Vollverschlüsselung BitLocker ist nun schon ab der Pro-Version enthalten, weil es keine Ultimate-Fassung mehr gibt. Rechner, die UEFI, TPM und Connected Standby unterstützen, kann der Hersteller künftig mit aktiver Systemplattenverschlüsselung (Device Encryption) ausliefern. Außerdem unterstützt Windows sogenannte eDrives: Das sind spezielle Speichermedien wie Festplatten, die einen Krypto-Chip zum hardwarebeschleunigten Ver- und Entschlüsseln der Daten mitbringen, den BitLocker und andere Verschlüsselungsprogramme einspannen können. Bislang sind allerdings nur wenige eDrives auf dem Markt.

**Windows 8.1 kann Passwörter auf mehreren Rechnern abgleichen.**

## Zu synchronisierende Einstellungen

**Kennwörter**

Anmeldeinfos für einige Apps, Websites, Netzwerke und die Heimnetzgruppe

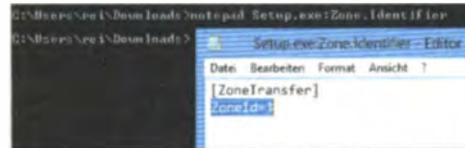
**Ein**

## Hinter smarten Kulissen

Ob eine Datei aus dem Internet stammt und damit erst mal nicht vertrauenswürdig ist, erkennt Windows 8.1 an dem sogenannten Alternate Data Stream (ADS) einer Datei. Diese alternativen Datenströme, die unter Windows mit dem NTFS-Dateisystem Einzug gehalten haben, werden für den Nutzer unsichtbar auf der Festplatte gespeichert und fest mit einer bestimmten Datei verknüpft.

Dateien aus dem Internet enthalten üblicherweise einen ADS namens Zone.Identifier mit dem Inhalt „ZoneId=3“ - vorausgesetzt, das Programm, mit dem der Download durchgeführt wurde, hat sich darum gekümmert. Welchen Dateien ein ADS zugeordnet ist, kann man mit dem Tool [AlternateStreamView](#) herausfinden. Den Inhalt eines ADS zeigt man am besten mit dem Notepad an. Das erledigt der Kommandozeilenbefehl „notepad Dateiname.exe:Zone.Identifier“.

Beim Versuch, eine Datei aus der Internetzone auszuführen, stellt SmartScreen eine verschlüsselte Anfrage an den Server [w.apprep.smartscreen.microsoft.com](https://w.apprep.smartscreen.microsoft.com), die



Anhand eines alternativen Datenstroms (ADS) erkennt SmartScreen, ob eine Datei aus dem Internet stammt und überprüft werden muss.

unter anderem den Hash der Datei und ihres Dateinamens sowie die Versionsnummer des Betriebssystems enthält. Personenbeziehbare Daten werden laut Microsoft nicht übertragen. Ist die Datei unverdächtig, entfernt Windows den ADS.

Auch wenn das Ausführen verdächtiger Dateien Admin-Rechte voraussetzt, ist man nicht davor gefeit, dass es normale Nutzer trotzdem tun: AlternateStreamView löscht den alternativen Datenstrom auf Wunsch auch, wodurch die Anfrage an Reputationsserver ausbleibt.

The screenshot shows the Fiddler interface with several tabs at the top: Headers, TextView, WebForms, HexView, Auth, Cookies, Raw, JSON, and XML. Below these tabs, there is a large block of XML-like code representing the request payload. At the bottom of the main pane, there are status bars showing '1:33 | 144/739 | 40' and a search bar with 'Find... (press Ctrl+Enter to highlight all)'. Below the main pane, there are additional tabs: Get SyntaxView, Transformer, Headers, TextView, ImageView, HexView, and WebView. At the very bottom, there are tabs for Auth, Caching, Cookies, Raw, JSON, and XML. The bottom-most part of the interface shows the URL 'https://w.apprep.smartscreen.microsoft.com/ARSHandler.aspx' and a status bar with '0:0 | 0/218 | Find... (press Ctrl+Enter to highlight all) | View in Notepad | ...'.

SmartScreen überträgt unter anderem den SHA-256-Hash einer Datei an den Microsoft-Server.

**Hält SmartScreen eine Datei aus dem Internet für verdächtig, ziert eine großflächige Warnmeldung den Bildschirm.**

## Der Computer wurde durch Windows geschützt.

Von Windows SmartScreen wurde der Start einer unbekannten App verhindert. Die Ausführung dieser App stellt unter Umständen ein Risiko für den PC dar.

[Weitere Informationen](#)

## Startwächter

Microsoft sichert den Startvorgang seit Windows 8, damit sich Schädlinge der besonders perfiden Gattung der Bootkits nicht in den Rechner einnistieren können, falls sie doch mal an Defender und SmartScreen vorbeiflutschen. Gelingt es einem Virus, sich sehr früh in den Boot-Vorgang einzuklinken, kann er alles kontrollieren, was fortan auf dem System passiert, und sich etwa der Erkennung durch einen Virensnanner entziehen oder Schutzfunktionen ausschalten. Ein prominentes Beispiel hierfür ist das trickreiche Bootkit TDL4: Es gaukelt einem 64-Bit-System vor, dass es im Wiederherstellungsmodus bootet, wodurch der Kernel-Schutz PatchGuard deaktiviert wird. Dieser sorgt eigentlich dafür, dass das System nur signierte Kernels treiber lädt. Anschließend schleust das Bootkit seinen eigenen, unsignierten Treiber ein.

Secure Boot sorgt dafür, dass der Rechner nur Bootloader ausführt, die von Microsoft signiert wurden. Der sichere Start funktioniert allerdings nur mit Mainboards, die mit dem BIOS-Nachfolger UEFI arbeiten; diese sind momentan noch nicht die Regel – und längst nicht bei allen funktioniert das auch korrekt. Rechner und Mainboards, die das Windows-8-Logo tragen dürfen, müssen laut der Microsoft-Spezifikation jedoch UEFI und Secure Boot unterstützen. Secure Boot hat den Nebeneffekt, dass es das Booten von optischen Datenträgern und USB-Medien blockiert. Immerhin soll der Startschatz laut Logo-Spezifikation ausschaltbar sein.

AV-Programme können unter Windows 8.1 einen Mini-Virensnanner im System verankern, der vom System beim Starten zuverlässig als erster Nicht-Microsoft-Prozess ausgeführt wird und den weiteren Startverlauf daher aus einer sicheren Position beobachten kann. Dieser Mini-Scanner darf allerdings keine Desinfektionsfunktionen enthalten und höchstens 128 MByte Speicher belegen. Wird er fündig, kann er den bösartigen Prozess blockieren und für weitere Schritte ein aus-

gewachsenes Virenschutzprogramm starten. Darüber hinaus funkts 8.1 regelmäßig Daten über den Gesundheitszustand des Rechners an einen Microsoft-Server. Das bezieht Informationen mit ein, die die Systemstartüberwachung „Measured Boot“ aufgezeichnet hat. Stellt sich bei der Analyse etwa heraus, dass der Rechner mit einer Malware verseucht ist, zeigt Windows Desinfektionstipps an.

## Exploit-Bremse

Auch unter der Haube hat Microsoft einige Schutzfunktionen ausgebaut, wodurch es für Exploit-Bastler schwieriger werden soll, eventuelle Sicherheitslücken im Betriebssystem auszunutzen. So wurde etwa die mit Vista eingeführte Adressverwürfelung Address Space Layout Randomization (ASLR) auf weitere Systemkomponenten ausgeweitet und die Zufälligkeit verbessert. ASLR sorgt unter anderem dafür, dass Bibliotheken im Arbeitsspeicher zufällige Adressen zugewiesen werden, wodurch Exploits diese Bibliotheksfunktionen nicht mehr ohne Weiteres für ihre Zwecke missbrauchen können.

## Sicher(er)

Microsoft nimmt mit Windows 8.1 auch jene Nutzer an die Hand, die sich keine Gedanken um die Sicherheit ihres Systems machen – das Betriebssystem bietet schon im Grundzustand einen guten Schutz vor Cyber-Angriffen. Und das ist auch bitter nötig, schließlich kennt wohl jeder jemanden, der unter Windows etwa keinen Virensnanner installiert hat. Auch Funktionen wie die automatische Aktualisierung des Flash-Plug-ins und das Entsperren per PIN sorgen dafür, dass sich Bequemlichkeit und Sicherheit nicht gegenseitig ausschließen. Windows RT für ARM-Tablets ist prinzipiell die sicherste Ausgabe, bringt aber durch die fehlende x86-Unterstützung auch viele Funktionseinschränkungen.

(rei) 

**Alle Links zum Artikel**  
[www.ct.de/hb1406012](http://www.ct.de/hb1406012)



# XP in einer virtuellen Maschine weiternutzen

Sie können oder wollen auf XP partout nicht verzichten? Unser Vorschlag: Kopieren Sie Ihr altes XP in eine virtuelle Maschine, die unter einem moderneren Betriebssystem läuft. Darin nutzen Sie es weiter fast wie gewohnt, ohne es den vom Support-Ende verursachten Risiken auszusetzen.

Von Axel Vahldiek

Um XP nach dem Support-Ende sicher weiterzubetreiben, reicht es im Grunde aus, einfach alle Netzwerk- und sonstigen Verbindungen nach draußen zu kappen. Doch wie tauscht man dann Daten mit dem Rest der Welt? Die bequemste Lösung ist eine virtuelle Maschine (VM, siehe Glossar auf Seite 21), also ein komplett in Software nachgebildeter PC. So kann man zwei Betriebssysteme gleichzeitig auf derselben Hardware laufen lassen. Ein modernes wie Linux, Windows 7 oder 8.1 direkt auf der Hardware, das die Verbindung ins Netz auf-

rechterhält und unter dem möglichst viele der nötigen Anwendungen laufen (als Beispiel dient hier 8.1). Und als Zweites eben im Fenster der VM das alte XP mit den nur unter XP lauffähigen, aber unverzichtbaren Anwendungen. Daten zwischen beiden Systemen tauscht man über Funktionen der Virtualisierungssoftware. Sie brauchen dazu XP mitsamt der Anwendung nicht neu in die VM zu installieren. Kopieren Sie stattdessen einfach Ihre altgeliebte XP-Installation in die VM, also inklusive Ihrer persönlichen Daten, Einstellungen und Anwendungen.

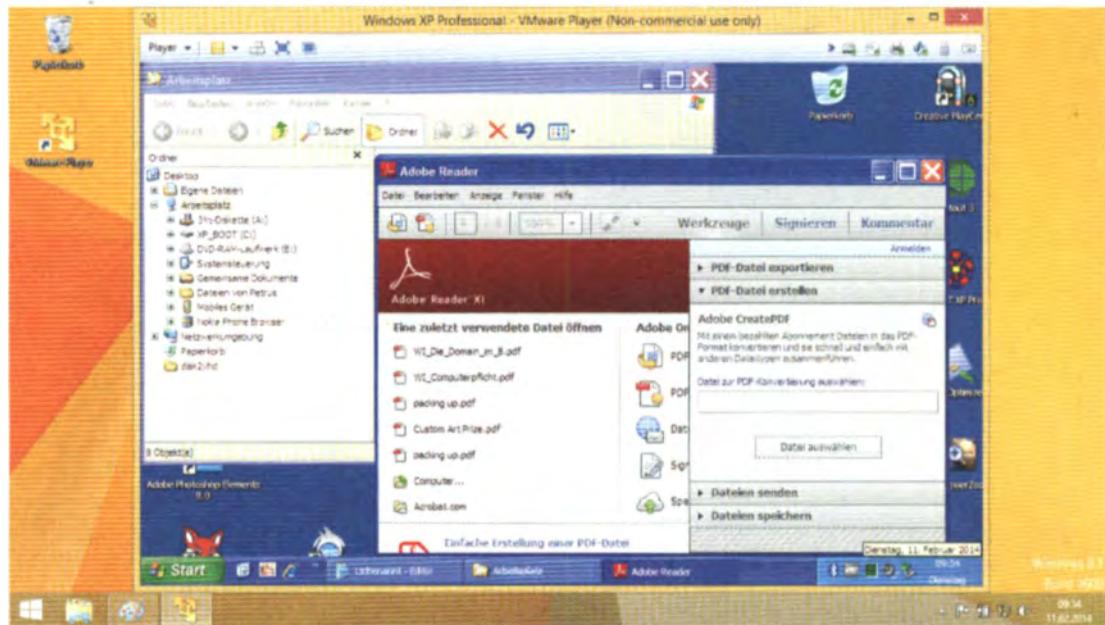
Das Verfahren hat diverse Vorteile. Der Datenaustausch etwa gelingt bequem beispielsweise per Drag & Drop, Zwischenablage oder gemeinsam genutzten Ordnern. So können Sie ganz einfach ein in der VM erstelltes Dokument unter 8.1 per Mail verschicken. Unter XP an den Standarddrucker geschickte Dokumente gibt der unter 8.1 installierte Drucker sogar direkt aus. Wenn Sie die VM in den Modus „Unity“ versetzen, erscheinen die Fenster der in der VM gestarteten Anwendungen direkt auf dem Desktop des Wirtsbetriebssystems, selbst das XP-Startmenü. Dass XP in der VM recht lange zum Hochfahren braucht, spielt keine Rolle: Die VM lässt sich sekundenschnell in einen speziellen Ruhezustand versetzen und aus diesem auch genauso schnell wieder aufwecken. Geräte können Sie in die VM durchreichen, wo XP sie wie gewohnt erkennt und Treiber installiert. So können Sie ältere USB-Geräte auf Ihrem 8.1-PC weiternutzen, auch wenn es nur XP-Treiber gibt. Das gelingt auch mit Geräten mit parallelen und seriellen Anschläßen, sofern der 8.1-PC solche hat. Lediglich auf aktuelle 3D-Software werden Sie vermutlich verzichten müssen, denn die emulierte Grafik beherrscht nur DirectX 9, und selbst da nicht den vollen Funktionsumfang.

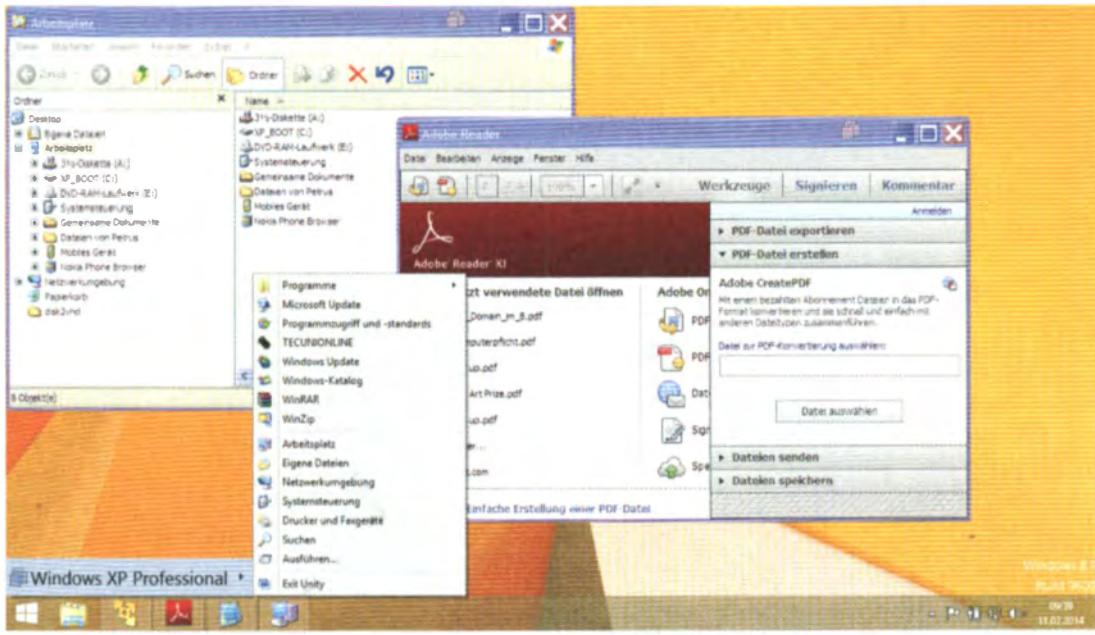
Abgesehen von Zeit und zwei kostenlosen Programmen brauchen Sie nur den PC mit dem modernen Betriebssystem. Er muss **leistungsfähig** genug für den Betrieb der VM sein, doch weil es für den Betrieb des anspruchslosen XP in einer VM nicht viel braucht, gilt das für so ziemlich alle PCs, die seit Windows 7 ausgeliefert wurden. Empfehlenswert sind mindestens 4 GByte RAM. Mit weniger geht es zwar auch, es macht aber mangels Tempo weniger Spaß. Als Betriebssystem sollte eine 64-Bit-Variante installiert sein, weil 32-Bit-Varianten nicht mit 4 GByte und mehr RAM umgehen können. Ob Sie Linux einsetzen oder irgend ein Windows ab Vista ist letztlich egal, das hier Beschriebene funktioniert unter allen im Wesentlichen gleich. Über den c't-Link am Ende des Artikels finden Sie nicht nur die nötigen Programme **Disk2vhd** und **VMware Player 6**, sondern auch ein **Video**, das die komplette Aktion zeigt.

## Und los ...

Als Erstes geht es daran, Ihre XP-Installation in eine VHD-Datei zu kopieren, eine virtuelle Festplatte, die Sie anschließend in die VM einbauen. Laden Sie sich dazu das Programm **Disk2vhd** herunter und kopieren

**Ein paar Handgriffe, etwas Zeit und schon läuft Ihre gewohnte XP-Installation unter einem modernen Betriebssystem im Fenster. Der Datenaustausch zwischen beiden gelingt bequem etwa per Drag & Drop oder über Austauschordner.**





**Im Unity-Modus erscheinen die unter XP laufenden Anwendungen auf dem Desktop des modernen Windows. Selbst das Startmenü lässt sich von hier aus aufrufen.**

Sie es auf den XP-PC. Die von Sysinternals stammende Freeware kommt ohne Installation aus. Starten Sie sie also einfach per Doppelklick und nicken Sie die Lizenzbestimmungen ab, was sich Disk2vhd in der Registry merkt. Sonst ändert das Programm nichts am System.

Disk2vhd will erst mal alle gefundenen Partitionen kopieren, was aber meist zu viel ist. Entscheiden Sie also zuerst durch Entfernen der Häkchen, welche der gefundenen Partitionen und Laufwerke Disk2vhd nicht mit kopieren soll. Idealerweise kopieren Sie nur die unbedingt notwendigen, um die VHD möglichst klein zu halten. Unentbehrlich ist eigentlich nur die Partition, auf der Windows selbst liegt. Nur wenn der Bootloader auf einer anderen liegt, muss auch die mit. Identifizieren können Sie die Partitionen in der Datenträgerverwaltung der Computerverwaltung: Die mit dem Bootloader trägt den Hinweis „Systempartition“, die mit Windows „Startpartition“. Oft ist das dieselbe.

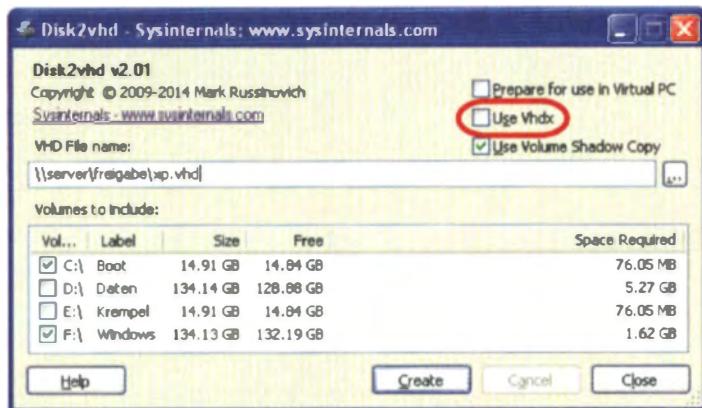
Die Häkchen vor den anderen Partitionen entfernen Sie möglichst, genau wie die vor eventuell vorgeschlagenen externen Laufwerken. Ihre Daten beispielsweise kopieren Sie besser direkt auf die Festplatte von 8.1, dann sind sie von dort aus auch erreichbar, wenn die VM nicht läuft. Parallel zu XP installierte Betriebssysteme haben in dieser VM

ebenfalls nichts verloren, erstellen Sie daraus besser eigene VMs. Sofern es die Hardware hergibt, können alle VMs später dann gleichzeitig laufen.

## Dahin!

Wählen Sie in Disk2vhd den Zielort für Ihre VHD aus. Der darf durchaus auf der internen Platte sein, sogar auf der Systempartition, sofern da genug Platz ist. Genauso taugt die Platte des 8.1-PC, eine externe Platte oder ein Netzlaufwerk – Hauptsache, der Speicherort ist vom XP-Rechner aus ebenso wie später vom 8.1-PC irgendwie erreichbar. Wenn die XP-VM später täglich laufen soll, empfiehlt sich ein Laufwerk, welches mit dem 8.1-PC ohnehin ständig verbunden ist, beispielsweise eine interne oder USB-Platte. Für nur noch gelegentlichen Einsatz oder als Zwischenspeicher reicht alles andere aber genauso.

Wie viel Platz nötig ist, erfahren Sie, indem Sie einfach den Füllstand aller zu kopierenden Partitionen zusammenrechnen. Wenn mehr als 4 GByte zu kopieren sind (was der Normalfall sein dürfte), muss das Ziellaufwerk mit einem Dateisystem formatiert sein, das mit so großen Dateien klarkommt. Mit anderen Worten: FAT16 und FAT32 taugen nicht.



**Die Freeware Disk2vhd kopiert Ihre XP-Installation auf eine virtuelle Festplatte. Achten Sie darauf, das Häkchen vor „Use Vhdx“ zu entfernen.**

Disk2vhd bietet lediglich drei Optionen. „Prepare for use in Virtual PC“ können Sie ausgeschaltet und „Use Volume Shadow Copy“ eingeschaltet lassen. Bei „Use Vhdx“ hingegen entfernen Sie bitte das Häkchen, sonst erstellt Disk2vhd die virtuelle Festplatte in einem Format, mit dem der VMware Player nicht umgehen kann.

Sind alle Häkchen passend, klicken Sie auf Create, anschließend heißt es warten bis zur Erfolgsmeldung. Das kann durchaus Stunden dauern. Bewährt hat sich, es einfach über Nacht laufen zu lassen.

## PC-Wechsel

Weiter geht es auf dem 8.1-PC. Sorgen Sie zuerst dafür, dass Sie von dem aus irgendwie an die frisch erstellte VHD-Datei kommen (überkopieren, USB-Platte anstecken, Netzlaufwerk verbinden ...).

## Glossar

**VM:** Abkürzung für Virtuelle Maschine, einen in Software nachgestellten PC. Eine VM verfügt wie ein echter PC über ein Mainboard inklusive BIOS, CPU, RAM, Festplatte und so weiter. Welche Komponenten genau verbaut sind, lässt sich in engen Grenzen auswählen.

**VHD:** Steht für Virtual Hard Disk, also virtuelle Festplatte. Letztlich ist das eine einzige Datei, die alles enthält, was sonst auf einer echten Festplatte gespeichert ist. Ab Windows 8 bindet ein Doppelklick auf eine VHD-Datei sie als Laufwerk im Explorer ein - praktisch, um mal eben eine Datei herauszukopieren. Den Menüpunkt zum Auswerfen finden Sie im Kontextmenü.

**VHD-Format:** Die Buchstabenkombination VHD wird nicht nur als Abkürzung für virtuelle Festplatten an sich benutzt, sondern steht auch für Microsofts Standardformat gleichen Namens. Virtuelle Festplatten im VHD-Format dürfen bis

zu 2 TByte groß sein. Alle gängigen Virtualisierungsprogramme können mit diesem Format umgehen.

**Vhdx:** Der Nachfolger für das VHD-Format, erlaubt *virtuelle* Festplatten, die größer als 2 TByte sind. Bislang beherrscht nur Microsofts Virtualisierungslösung Hyper-V den Umgang damit. Da XP nicht mit Platten über 2 TByte umgehen kann, spielt dieses Format hier keine Rolle.

**Disk2vhd:** Freeware, die eine laufende XP-Installation auf einer virtuellen Festplatte klont, wahlweise im VHD- oder Vhdx-Format.

**VMware Player 6:** Virtualisierungssoftware, für den Privatgebrauch kostenlos. Damit erstellen Sie die VM, in die Sie nachträglich die mit Disk2vhd erstellte VHD einbinden. Das Ergebnis: Ihr gewohntes XP in einer VM.

Anschließend installieren Sie den „VMware Player“ und starten ihn. Klicken Sie auf „Create a New Virtual Machine“. Die nachfolgenden Dialoge beantworten Sie mit „I will install the operating system later“ und der Auswahl Ihrer XP-Version. Den Namen können Sie frei aussuchen, ebenso den Speicherort (dort landen nur wenige MByte Konfigurationsdaten). „Specify Disk Capacity“ überspringen Sie mit „Next“. Damit ist die VM im Prinzip fertig. Doch halt, bitte starten Sie sie nicht!

Der Assistent für die VM hat nämlich einige in diesem Fall wichtige Konfigurationsschritte unterschlagen, die Sie nun nachholen müssen. Markieren Sie Ihre VM im Fenster des Player und klicken dann rechts unten auf „Edit virtual machine settings“. Dort markieren Sie „memory“ und schrauben den Wert hoch - sofern der RAM-Ausbau des Wirts-PC es zulässt - auf idealerweise 2 GByte. Wägen Sie dabei ab: Was Sie der VM zuweisen, steht 8.1 nicht mehr zur Verfügung.

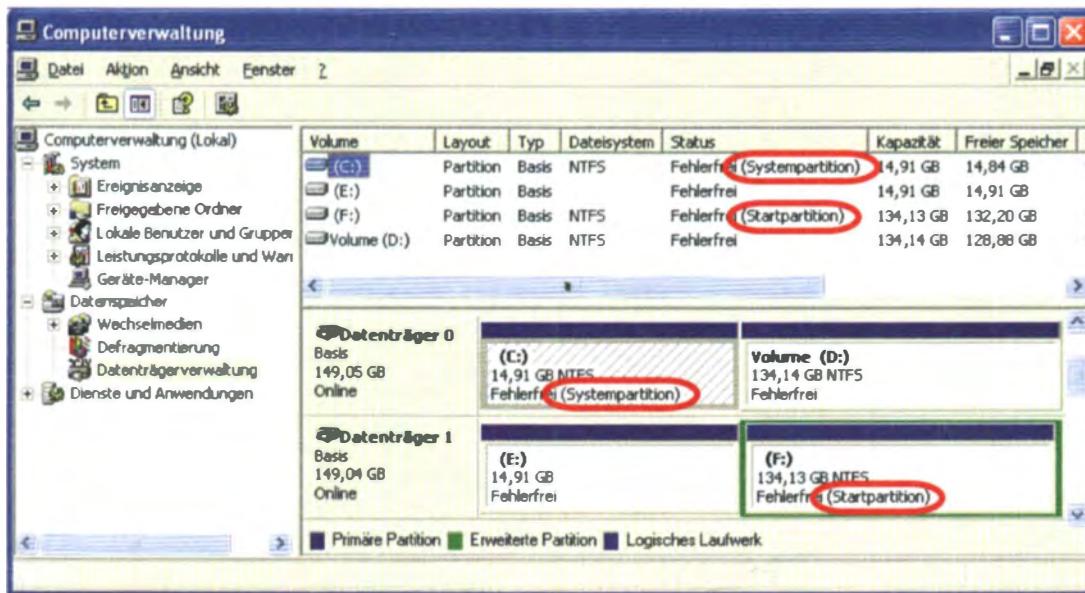
Weil Sie ja die von Disk2vhd erstellte VHD in der VM wollen und nicht die vom Assistenten erstellte leere „Hard Disk“, markieren Sie diese und entfernen sie durch Klick auf „Remove“. Klicken Sie unten auf „Add“ und wählen „Hard Disk“. Verwenden Sie als AnschlussTyp „IDE“, und zwar auch dann, wenn die echte XP-Festplatte an einem anderen Anschluss steckte (im

Klon sind dank Disk2vhd die IDE-Treiber in jedem Fall aktiv). Im nächsten Dialog ändern Sie die Vorauswahl auf „Use an existing virtual disk“. Achtung: Im Öffnen-Dialog müssen Sie die Ansicht unten rechts von „VMware virtual disks (\*.vmdk)“ auf „All Files (\*.\*)“ umstellen, sonst sehen Sie Ihre VHD-Datei nicht. Suchen Sie Ihre VHD-Datei und öffnen Sie sie. Sollte Disk2vhd mehrere VHD-Dateien erstellt haben, waren in Ihrem PC mehrere Festplatten eingebaut. Binden Sie dann alle weiteren genauso ein wie die erste.

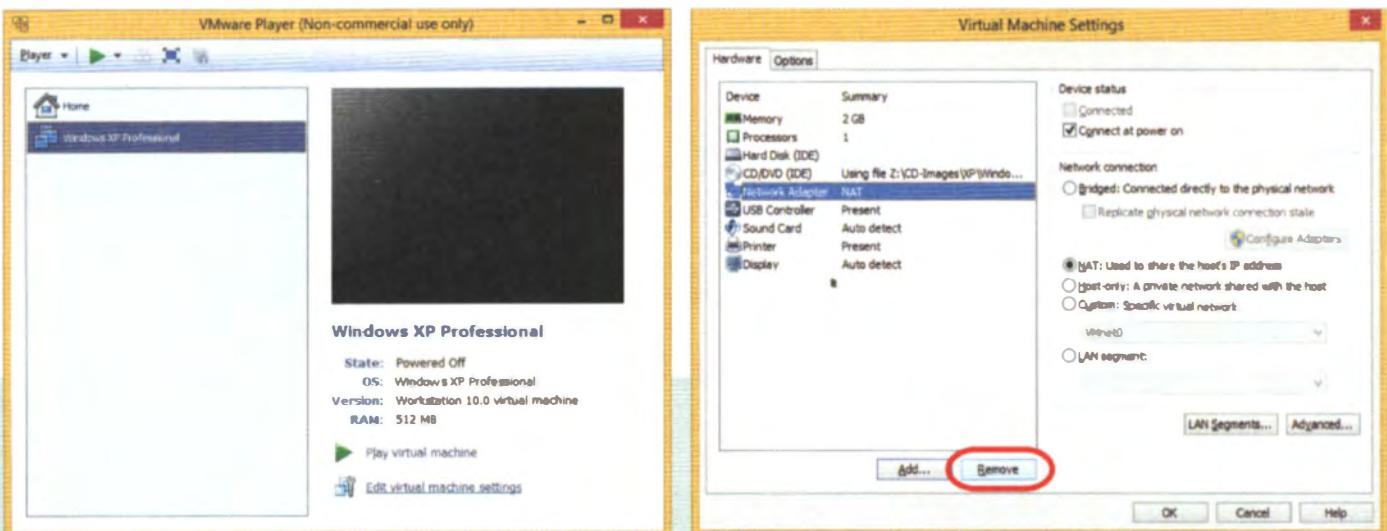
Der letzte Konfigurationsschritt für die VM ist ein besonders wichtiger: Markieren Sie den „Network Adapter“ und klicken Sie auf „Remove“ - das stellt sicher, dass das XP in der VM nicht mehr ins Netz kommt.

## Start me up

Sie können die VM nun starten. Der VMware Player zeigt dabei eventuell einige Meldungen, etwa welche Geräte Sie in die VM durchreichen können. Setzen Sie das Häkchen, um die Meldung künftig zu unterdrücken. Falls VMware Ihnen irgendwas mit „Longmode“ erzählt: Das besagt bloß, dass in Ihrer VM keine 64-Bit-Betriebssysteme laufen - macht nichts, es geht hier ja bloß um 32-Bit-XP. Sie können also auch diese Meldung wegklicken.



Ein Blick in die Datenträgerverwaltung verrät, ob der Bootloader auf der Windows-Partition oder auf einer separaten liegt.



**Der für den Privatgebrauch kostenlose VMware Player erstellt die virtuelle Maschine, in die Sie später Ihre virtuelle Festplatte einbauen.**

**Ganz wichtig: Bauen Sie den Netzwerkadapter aus der VM aus. Das in der VM laufende XP tauscht Daten mit 8.1 auf einem anderen, sichereren Weg aus.**

Das erste Hochfahren dauert erheblich länger als üblich. Das liegt daran, dass das XP in der VM haufenweise neue Hardware erkennt. Nach dem Anmelden bietet es an, nach passenden Treibern zu suchen, doch das können Sie abbrechen, es wird ohnehin keine finden. Klicken Sie stattdessen in der Menüleiste des Player auf „Player/Manager/Install VMware Tools“. Damit weisen Sie den Player an, eine virtuelle CD in der VM einzulegen. Sofern das Setup-Programm davon nicht automatisch startet, öffnen Sie unter XP den Windows-Explorer und starten die Setup.exe von der CD von Hand.

Das Setup-Programm installiert nun alle nötigen Treiber sowie Software für die oben genannten Komfortfunktionen zum Datenaustausch, für Unity und so weiter. Anschließend können Sie mit der Maus aus dem VM-Fenster einfach wieder rausfahren (vorher müssen Sie zum Lösen des Mauszeigers Strg+Alt drücken).

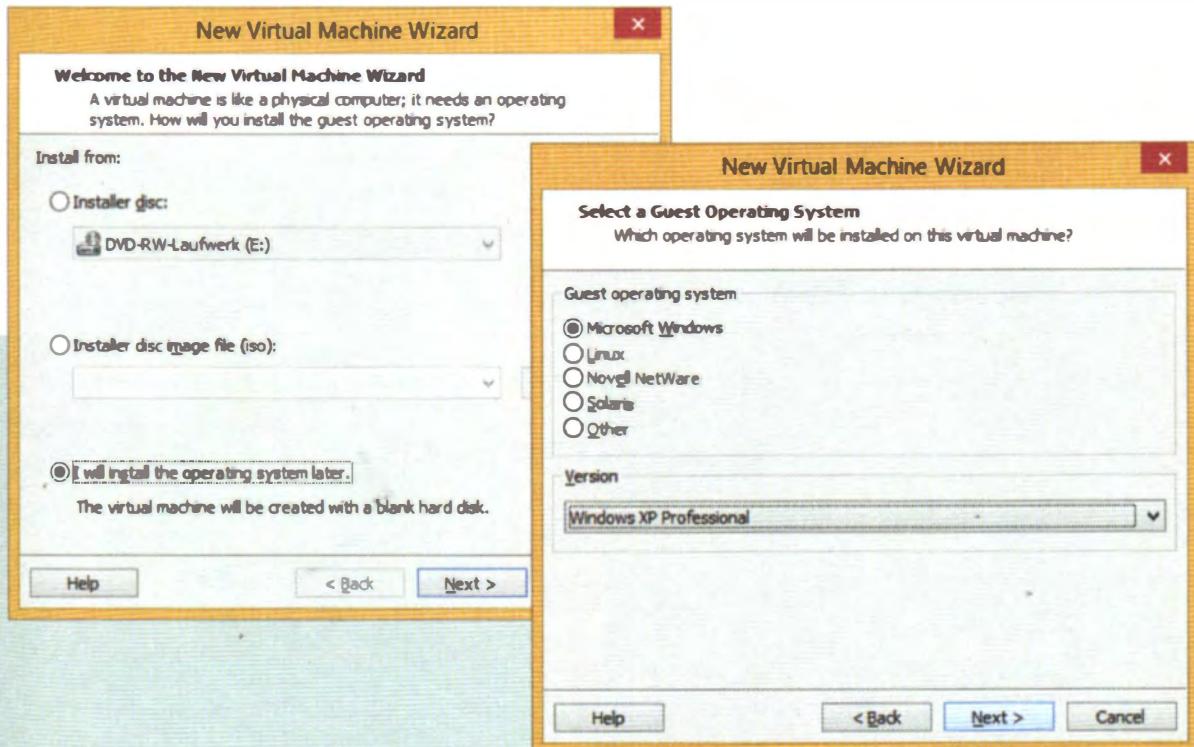
Wenn Sie mit der Installation der VMware Tools durch sind, können Sie Windows neu aktivieren, mangels Internet eben telefonisch. Anschließend können Sie Ihre ursprüngliche XP-Installation in

Rente schicken. Empfehlenswert ist, die VM jetzt mal kurz herunterzufahren und im Explorer durch simples Kopieren der VHD-Datei eine Sicherungskopie zu erstellen. Starten Sie die VM anschließend wieder.

## Aufräumen

Deinstallieren Sie in der VM den unter XP laufenden VirensScanner (bei manchen brauchen Sie dafür ein spezielles Deinstallationsprogramm von der Website des Herstellers). Mangels Internet wird er ohnehin nicht mehr mit Updates versorgt und damit täglich nutzloser. Deaktivieren Sie den Bildschirmschoner.

Wer mag, kann auch bei den Autostarts aufräumen, die ganzen Updater von Google, Apple, Java und Co. finden sowieso nie wieder was. Als Lohn winkt ein schneller laufendes XP. Am einfachsten gelingt das Deaktivieren mit dem Systemkonfigurationsprogramm „msconfig.exe“. Setzen Sie unter „Dienste“ ein Häkchen vor „Alle Microsoft-Dienste ausblenden“. Was Sie nun noch sehen, ist meist über, doch Obacht, zwei Ausnah-



## Zum Erstellen der virtuellen Maschine ...

men gibt es, weil der VMware Player selbst sie unter anderem für den Datenaustausch braucht: die Dienste „VMware Tools“ und „Vmware-Hilfsdienst für physischen Datenträger“. Vor allen anderen können Sie die Häkchen entfernen. Auch unter „Systemstart“ können Sie ausmisten, doch auch hier gibt es wieder eine Ausnahme namens „vmtoolsd“, die angehakt bleiben muss. Der Rest kann ebenfalls weg. Falls Sie später was Wichtiges vermissen, setzen Sie nur dafür das Häkchen wieder.

## Schneller und schöner

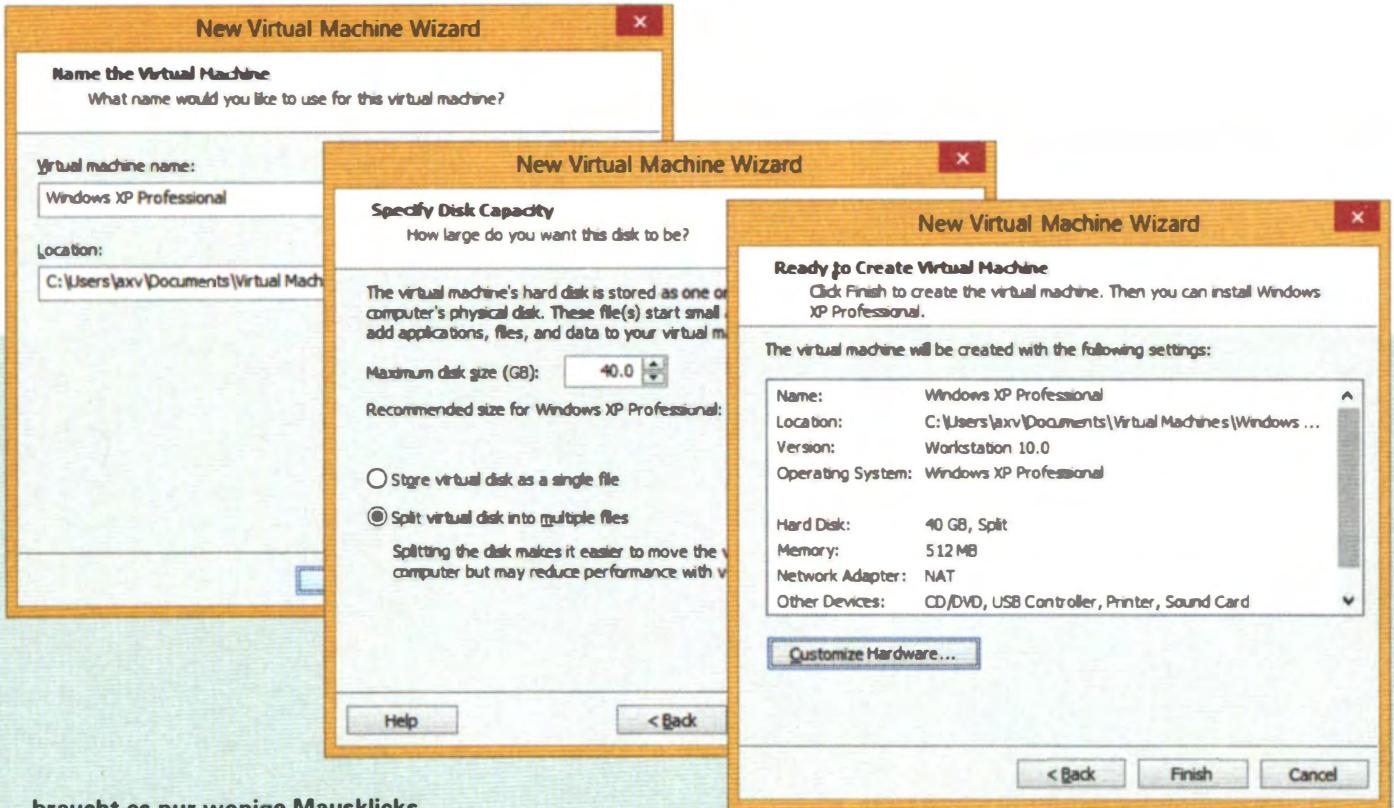
Dank der VMware Tools gelingt der Datenaustausch per Drag & Drop und Copy & Paste bereits. Einen Austausch-Ordner konfigurieren Sie in den Settings der VM unter „Options/Shared Folder“, das Häkchen vor

„Map as a network drive ...“ bindet den Ordner in der VM als Netzlaufwerk mit eigenem Laufwerksbuchstaben ein (trotzdem ist keine Netzwerkverbindung erforderlich). Das klappt auch bei laufender VM, die Settings finden Sie dann in der Menüleiste des Player unter „Player/Manage/Virtual Machine Settings“ oder durch Drücken von Strg+D. Einer der Vorteile solcher Austausch-Ordner: Was immer Sie unter XP darauf speichern, wird vom unter 8.1 laufenden Virensucher geprüft.

Um die VM in den Unity-Modus zu versetzen, bei dem alle Fenster der unter XP gestarteten Anwendungen auf dem 8.1-Desktop erscheinen, wählen Sie in der Menüleiste des Player unter „Player“ den gleichnamigen Menüpunkt. Jedes Fenster aus der VM bekommt ein eigenes Symbol in der 8.1-Taskleiste. Sprechblasen-Meldungen, die sonst über dem

## Literatur

[1] Axel Vahldiek,  
Ab in die VM, Altes  
Windows in virtuellen  
Maschinen weiternutzen,  
c't 1/10, S. 46



... braucht es nur wenige Mausklicks.

Infobereich der XP-Taskleiste in der VM erscheinen würden, tauchen nun über dem Infobereich der 8.1-Taskleiste auf. Um weitere Programme aus der VM zu starten, schieben Sie den Mauszeiger auf den Windows-Knopf in der Taskleiste (nicht klicken!), dann erscheint oberhalb das XP-Startmenü. Alternativ drücken Sie Strg+Umschalt+U. Zum Beenden des Unity-Modus wählen Sie den Menüpunkt „Exit Unity“ aus dem XP-Startmenü oder klicken Sie auf das Symbol des VMware Player in der Taskleiste, wo Sie den gleichen Menüpunkt finden.

## Schnellstart

Damit die XP-VM künftig bei Bedarf möglichst schnell bereit ist, fahren Sie sie nicht mehr herunter. Klicken Sie stattdessen auf den Schließen-Knopf in der Titelleiste des VMware Player und beantworten Sie die Nachfrage mit „Suspend“. Sekunden später schlägt die VM so fest, dass ihr selbst ein Neustart des Wirts nichts ausmacht. Zum Aufwecken können Sie erst den Player und dann die VM starten, doch geht das auch per Doppelklick: Erzeugen Sie beispielsweise auf dem Desktop per Kontextmenü/Neu eine Verknüpfung. Als Ziel geben Sie zuerst in Anführungsstrichen den Pfad und Namen des Player an und dahinter ebenfalls in Anführungsstrichen den Pfad zur zentralen Konfigurationsdatei der VM. Diese Datei mit der Endung VMX (Obacht, nicht mit der VHD verwechseln) finden Sie in dem Ordner, den Sie beim Erstellen der VM angegeben haben - Sie finden den Pfad notfalls in den Settings der VM unter Options/General. Das Ganze sieht dann also ungefähr so aus:

leiste des VMware Player und beantworten Sie die Nachfrage mit „Suspend“. Sekunden später schlägt die VM so fest, dass ihr selbst ein Neustart des Wirts nichts ausmacht. Zum Aufwecken können Sie erst den Player und dann die VM starten, doch geht das auch per Doppelklick: Erzeugen Sie beispielsweise auf dem Desktop per Kontextmenü/Neu eine Verknüpfung. Als Ziel geben Sie zuerst in Anführungsstrichen den Pfad und Namen des Player an und dahinter ebenfalls in Anführungsstrichen den Pfad zur zentralen Konfigurationsdatei der VM. Diese Datei mit der Endung VMX (Obacht, nicht mit der VHD verwechseln) finden Sie in dem Ordner, den Sie beim Erstellen der VM angegeben haben - Sie finden den Pfad notfalls in den Settings der VM unter Options/General. Das Ganze sieht dann also ungefähr so aus:

"c:\program files(x86)\vmware\vmware player\vmplayer.exe"  
"c:\users\axv\documents\virtual machines\xp\xp.vmx"

Geben Sie der Verknüpfung noch einen Namen nach Wahl, fertig.

## Troubleshooting

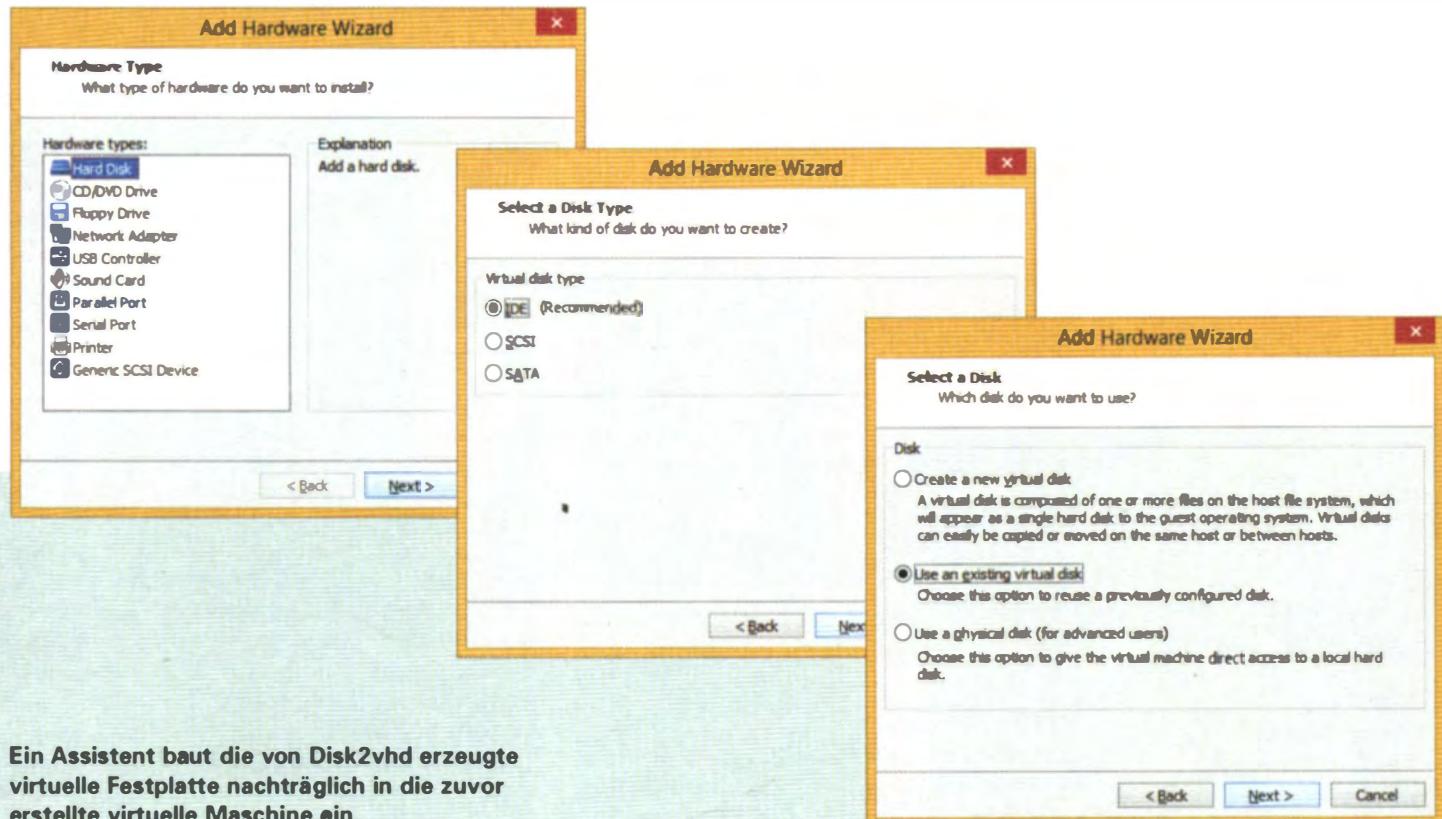
Bei unseren Tests ging nicht immer alles glatt, es ließen sich aber alle Probleme lösen. In manchen Fällen verlangt das XP in der VM beim Hochfahren nach einer Laufwerksüberprüfung. Schuld daran ist die Arbeitsweise von Disk2vhd. Es kopiert grundsätzlich komplett Festplatten, sofern Sie auch nur eine Partition darauf auswählen (das vermeidet das früher nötige mounted-devices-Gefricket [1]). Die nicht ausgewählten Partitionen dieser Festplatte landen ebenfalls auf der VHD, allerdings sind sie dort nicht formatiert und nehmen daher auch keinen Platz weg. XP allerdings reagiert auf

diesen RAW-Zustand eben mit dem überflüssigen Wunsch nach Laufwerksüberprüfung. Abhilfe: Löschen Sie in der XP-VM die RAW-Partitionen einfach in der Datenträgerverwaltung.

Wenn die VHD auf einem nicht dauerhaft verbundenen Laufwerk liegt, sollten Sie sicherstellen, dass die VM zumindest im Suspend-Modus ist, wenn der Wirts-PC einschläft. Falls die Verbindung zum Laufwerk beim Aufwachen des Wirts nicht schnell genug reaktiviert ist, kann es sonst zu VMware-Fehlermeldungen oder gar Bluescreens in der VM kommen. Wenn möglich, sollten Sie die VHD daher besser an einem Speicherort lagern, der permanent mit dem PC verbunden ist.

In einem Fall beschwerte sich VMware über den Parameter „useptimer“ in der Boot.ini. Zum Entfernen öffnen Sie die „Systemeigenschaften“ durch das Drücken von Windows+Pause. Weiter gehts unter „Erweitert“ und Einstellungen von „Starten und Wiederherstellen“. Ein Klick auf „Bearbeiten“ öffnet die Boot.ini im

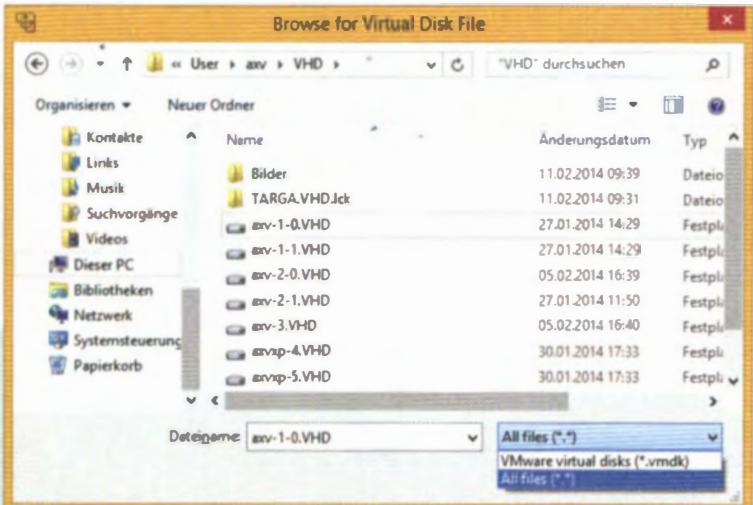
**Alle Links zum Artikel**  
[www.ct.de/hb1406018](http://www.ct.de/hb1406018)



Ein Assistent baut die von Disk2vhd erzeugte virtuelle Festplatte nachträglich in die zuvor erstellte virtuelle Maschine ein.

Notepad. Löschen Sie dort „/useptimer“ und speichern Sie die Datei wieder, fertig. Beim Kopieren eines anderen XP-Rechners baute Disk2vhd aus unbekanntem Grund Mist: Der Start von der VHD scheiterte mit der Meldung „Bootmgr is compressed“. Das Einbinden der VHD per Doppelklick als Laufwerk im Windows Explorer des 8.1-Wirtssystems klappte zwar, doch ließ sich der Windows-Ordner auf der Partition nicht öffnen und die Laufwerksüberprüfung verweigerte die Arbeit. Eine zweite, mit kopierte Partition auf der gleichen VHD war hingegen in Ordnung. Das Ganze war reproduzierbar. Dass es ein Bug von Disk2vhd war, schließen wir daraus, dass sich dasselbe XP mit Disk2vhd problemlos ins Vhdx-Format kopieren ließ. Und nachdem wir die Vhdx-Datei mit dem Powershell-Skript „convert-vhd“ ins VHD-Format konvertiert hatten, bootete das XP endlich in der VM. Das Skript ist bei jedem Windows 8(1) 64-Bit Pro und Enterprise dabei, sofern das Windows-Feature Hyper-V aktiviert ist.

(axv) 



**Obacht, im Öffnen-Dialog müssen Sie die Dateityp-Anzeige umstellen, sonst ist Ihre frisch erzeugte VHD nicht zu sehen.**

# EMBEDDED IM UMBRUCH

IX. MEHR WISSEN.



Für Softwareentwickler und -architekten, Projektleiter und IT-Strategen: Das neue „iX Developer“-

**Sonderheft** informiert Sie umfassend über den Status quo und die Trends der Softwareentwicklung für Embedded-Systeme.

Inklusive der Themen:

- Echtzeit
- Industrie 4.0
- Energieeffizienz
- Prozessmodelle

Mit dabei: Die große Heft-DVD mit wichtigen Tools und Quellcodebeispielen.

Bestellen Sie Ihr Exemplar für € 12,90:

shop.heise.de/ix-embedded [service@shop.heise.de](mailto:service@shop.heise.de)  
0 21 52 915 229

\* portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €.



heise shop

[shop.heise.de/ix-embedded](http://shop.heise.de/ix-embedded)



# Windows XP im LAN abschotten

Führt kein Weg an Windows XP vorbei, lässt sich das Sicherheitsrisiko mit Tricks etwas mildern. Beschränkt man die Netzwerkreizigkeit eines XP-Rechners, verbaut man auch Schadsoftware einen wichtigen Angriffspunkt.

Von Reiko Kaps

Wir zeigen hier zwei Möglichkeiten, Windows XP in Einzelhaft zu nehmen, ohne dass der Computer auf eine Netzwerkverbindung verzichten muss. Beide versuchen, mit möglichst wenig zusätzlicher Hardware auszukommen und stellen damit einen Kompromiss zwischen Machbarkeit und Sicherheit dar.

## XP einengen

Beim ersten Weg setzt man nur einige Einstellungen im bereits vorhandenen Internet-Router. Dieses Verfahren schottet den XP-Rechner vom Internet ab, sodass sich dort niemand versehentlich Viren einhandeln kann.

Die Aufgabe meistern alle Router, die eine Kindersicherung oder Parental Control genannte Funktion mitbringen. Grundsätzlich gleicht diese Vorgehensweise derjenigen, die der Artikel [1] beschreibt. Er zeigt, wie man das Mitteilungsbedürfnis von Tablets, Smartphones oder Fernsehern aus dem lokalen Netz in Richtung Internet einschränkt.

Mit einer Fritzbox (ab Firmware 6.03) ist eine Internetblockade für den XP-PC schnell eingerichtet:

Öffnen Sie in der Verwaltungsoberfläche den Menüpunkt „Internet“ und anschließend „Filter“. In der Liste suchen Sie nach Ihrem XP-PC, der dort mit seinem Hostnamen oder einem von der IPv4-Adresse abgeleiteten Namen erscheint. Nun klicken Sie auf das Bearbeiten-Icon, ordnen dem PC das ab Werk vorhandene Zugangsprofil „Gesperrt“ zu und aktivieren die Änderungen mit OK.

Im LAN bleibt dieser Rechner weiterhin erreichbar und kann dort auch leicht Opfer von Schadsoftware werden – oder sie auch verteilen.

Will man das nicht, muss man den zweiten Weg beschreiten. Dabei nimmt man den XP-PC aus dem vorhandenen Netz heraus. Damit man trotzdem Dateien übers Netz übertragen kann, nutzt man einen weiteren Rechner mit zwei Netzwerkkarten, der mit dem XP-Computer und mit dem lokalen Netz verbunden ist.

Dieser zweite Computer arbeitet ausdrücklich nicht als Gateway: Anders als etwa ein Internet-Router reicht er keine Netzwerkpakete zwischen den beiden Netzwerken hin und her.

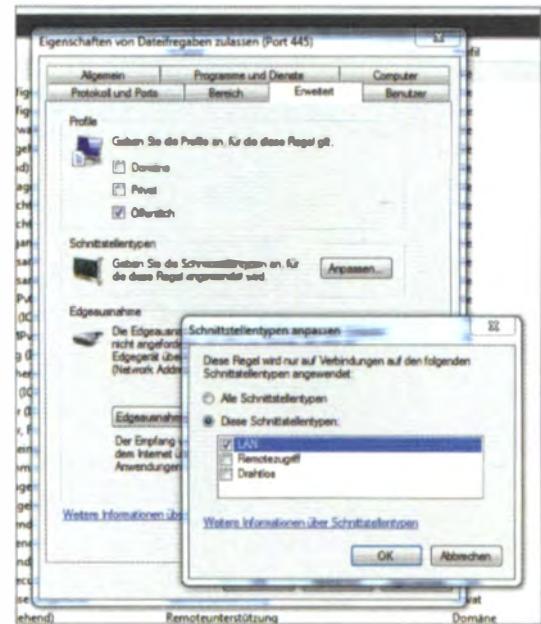
Stattdessen bietet er eine Dateifreigabe an, die sowohl der XP- als auch die Rechner im normalen

**Soll eine Firewall-Regel nicht überall gelten, engt man sie auf einzelne Profile, Schnittstellentypen und IP-Adressen ein.**

LAN erreichen: Muss man Dateien oder Software zum XP-PC übertragen, hinterlegt man sie zuerst in diesem Briefkasten. Anschließend holt sich der XP-Computer die hinterlegten Daten ab. Damit gleicht der Briefkasten einer Durchreiche in einer Gefängnistür: Braucht der XP-Rechner etwas aus der Außenwelt, schiebt man es ihm durch die Klappe. Umgekehrt funktioniert dieser Weg natürlich auch.

Im besten Fall stellt man ein vorhandenes Gerät als Briefkasten ab. Bei PCs muss man dann nur noch eine zweite Netzwerkkarte einbauen und einrichten. Bei einem neuen Gerät müssen Sie zudem ein Betriebssystem wählen. Das kann ein aktuelles Windows ab Vista sein oder auch ein Linux- oder Unix-System mit installiertem Samba-Server.

Die zweite Netzwerkkarte muss per Hand eingerichtet werden: Sie kann sich keine Netzwerkeinstellungen über DHCP vom Internet-Router holen. Da sich die IPv4-Adressbereiche der beiden Netzwerkkarten aber unterscheiden müssen, sollten Sie zuvor einen Blick in die Netzwerkeinstellungen ihres Internet-Routers werfen. Vergibt er im lokalen Netz Adressen aus dem IPv4-Netz 192.168.1.x, müssen die Adressen an der zweiten Schnittstelle aus einem anderen Netz stammen - etwa 192.168.2.x.

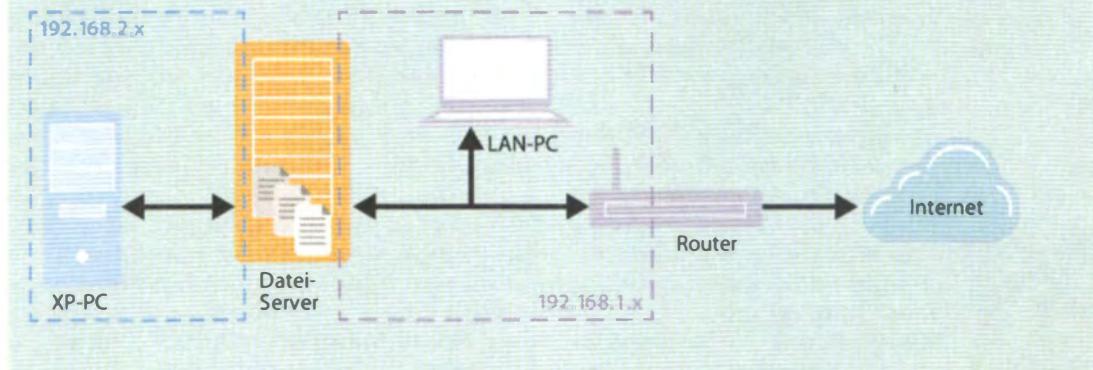


## Zweites Netz einrichten

Unter Windows 7 richten Sie den Briefkasten-PC wie folgt ein: Zu den Einstellungen der neuen Netzwerkkarte gelangen Sie über das Netzwerk- und Freigabecenter. Ein Klick auf „Adaptoreinstellungen ändern“ öffnet die Übersicht aller installier-

### XP-PC isolieren

Der XP-Rechner klemmt in einem eigenen LAN. Der einzige Weg nach draußen führt über einen Dateiserver, der mit einer zweiten Netzwerkkarte im normalen LAN hängt. Er nimmt vom XP-PC und aus dem LAN Dateien entgegen – ähnlich wie ein Briefkasten.



Name	Onlinezeit	Geteiltes Budget	Filter	Gesperrte Anwendungen
Standard	unbegrenzt	—	—	—
Unbeschränkt	unbegrenzt	—	—	—
<b>Gesperrt</b>	keine	—	—	—
Medienzentrale	unbegrenzt	nein	Blacklist	Nur hilp und hilps
XP	keine	nein	—	—

Die Kindersicherung hält den XP-Rechner zwar vom Internet fern. Vor Schadsoftware aus dem LAN ist er damit aber nicht sicher.

ten Netzwerkadapter. Dort navigieren Sie zum Icon des neuen Adapters, den Windows im Falle einer zweiten Ethernet-Karte meist „LAN-Verbindung 2“ nennt.

Öffnen Sie die Eigenschaften des Adapters. Nach dem Abnicken der Benutzerkontensteuerung deaktivieren Sie der Einfachheit halber das „Internetprotokoll Version 6 (TCP/IPv6)“ und doppelklicken dann auf „Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)“. Dort wählen Sie den Punkt „Folgende IP-Adresse verwenden“ und geben IP-Adresse und Subnetzmaske ein.

Nutzt das von Ihrem Router versorgte LAN Adressen aus dem IPv4-Netz 192.168.1.x, geben Sie hier beispielsweise die Adresse 192.168.2.1 an. Als Subnetzmaske nehmen Sie 255.255.255.0. Die weiteren Felder für die Standardgateway und DNS-Server lassen Sie leer.

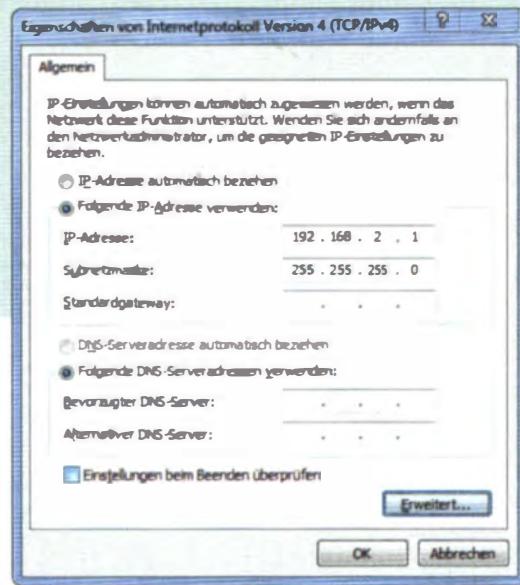
Auf dem XP-Rechner gehen Sie nun ähnlich vor: Die Netzwerkeinstellungen für Ihre Karte finden Sie in der Systemsteuerung unter dem Punkt Netzwerkverbindungen. Dort öffnen Sie deren Eigenschaften, klicken auf „Internetprotokoll (TCP/IP)“ und schalten gegebenenfalls von automatischer Vergabe auf manuelle Adresseingabe um: Haben Sie dem Windows-7-Rechner die Adresse 192.168.2.1 verpasst, müssen Sie dem XP-PC eine abweichende Adresse aus demselben Subnetz geben - etwa 192.168.2.2. Als Subnetzmaske nehmen Sie wieder die 255.255.255.0, die Felder für das Standardgateway und die DNS-Server bleiben leer.

Wenn Sie nun beide Geräte mit einem handelsüblichen Ethernet-Kabel verbinden, sollte die Ver-

bindung bei aktuellen Ethernet-Adaptoren sofort funktionieren. Das Windows 7 des Briefkasten-PC versucht allerdings zuerst das Netzwerk zu analysieren und einzuordnen: Da Windows kein Gateway findet, kann es das neue Netz nicht einordnen (nicht identifizierbares Netzwerk). Es deklariert dieses Netz unabänderlich als öffentliches Netz und aktiviert das Firewall-Profil „Öffentlich“ für die Netzwerkschnittstelle. Dieses Profil lässt keine Zugriffe von außen zu, blockiert also Dateifreigaben und die Erkennung anderer Rechner.

Legen Sie daher als minimalen Ansatz eine Ausnahme in der Firewall des Briefkasten-PC für die Dateifreigabe an: Der Windows-XP-PC soll nur über diesen Dienst mit dem Windows-7-Rechner sprechen. Öffnen Sie über das Startmenü die „Windows-Firewall mit erweiterter Sicherheit“. Dort legen Sie eine neue Regel über das Menü „Aktion“ mit einem Assistenten an.

Der Assistent fragt zuerst ab, ob die Regel für ein Programm, einen Port, bereits eingerichtete Dienste oder anderes gelten soll. Wählen Sie „Port“ und geben anschließend „TCP“ sowie die Portnummer „445“ an, über die eine Verbindung „zugelassen“ werden soll. Im nächsten Dialog wählen Sie die Profile „Domain“ und „Privat“ ab, klicken auf „Weiter“ und geben der neuen Regel einen möglichst sprechenden Namen - etwa „Dateifreigaben zulassen (Port 445)“. Die neue Regel gilt für alle Netzwerkschnittstellen im PC. Die Freigabe lässt sich damit von beliebigen Adressen aus ansprechen.



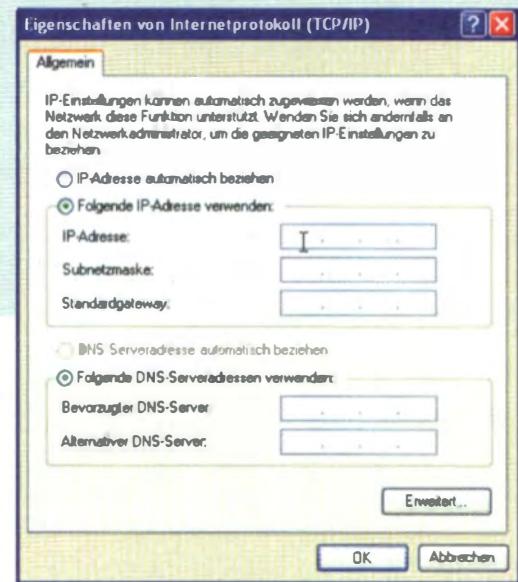
**Findet oder kennt Windows 7 kein Gateway, deklariert es das Netz immer als öffentliches Netzwerk und blockiert fast jede eingehende Verbindung.**

Wenn Sie das nicht wollen, schränken Sie die Regel weiter ein: Öffnen Sie die neue Regel und wechseln zum Reiter „Erweitert“. Dort lässt sich bestimmen, für welche Schnittstellentypen die Regel gilt. Windows unterscheidet dabei aber nur die Typen Remotezugriff (VPN-Adapter), LAN- und Drahtlos-Schnittstellen. Einzelne Netzwerkschnittstellen lassen sich nicht zuordnen. Im Reiter „Bereich“ beschränken Sie Zugriffe auf die Freigabe daher auf die „Remote-IP-Adresse“ des Windows-XP-PC – also 192.168.2.2.

## Freigabe einrichten

Unter Windows 7 lässt sich ein Ordner einfach über den Explorer freigeben. Dazu öffnen Sie die Ordneereigenschaften und wechseln zum Reiter „Freigabe“. Dort klicken Sie auf „Freigabe...“. Damit auch andere als der aktuelle Windows-7-Nutzer auf die neue Freigabe zugreifen können, fügen Sie die Nutzergruppe „Jeder“ über das Eingabefeld hinzu, sodass per Vorgabe jeder lesen kann. Ein Klick auf die Schaltfläche „Freigabe“ richtet die neue Dateiablage ein.

Wenn der XP-Rechner auf die Windows-7-Freigabe schreiben soll, haben Sie an dieser Stelle die Wahl. Entweder Sie geben der Nutzergruppe Jeder



**Den alten XP-Rechner klemmt man an die zweite Netzwerkkarte des Briefkasten-PC, vergibt per Hand Netzwerkeinstellungen und kümmert sich dann um die Firewall.**

Schreib- und damit Vollzugriff oder Sie erstellen auf dem Windows-7-PC ein Konto, das mit gleichem Namen auch auf Ihrem XP-Computer existiert und für den Zugriff verwendet wird.

Der Windows-XP-Rechner kann nun auf die Dateiablage zugreifen: Geben Sie dazu dort im Explorer die Adresse „\\192.168.2.1“ ein. Nach einigen Sekunden zeigt der Dateimanager die Liste aller Freigaben an, über die Sie mit der Maus weiterkommen.

## Ausblick

Die beiden Vorgehensweisen stopfen nicht alle Löcher, über die sich der Windows-Senior XP anstecken kann. Während die Gefahr beim ersten Weg vor allem von den anderen Rechnern im LAN ausgeht, kann sich ein XP im Quarantäne-LAN über externe Speichermedien infizieren. Auch kann sich bislang unbekannte oder von Viren-Scanner unerkannte Schadsoftware über den Briefkasten einschleichen.

Nutzt man den Briefkasten aber nur als Tauschplatz für eigene Daten und nicht für ausführbare Dateien aus dem Internet, dürfte XP recht sicher vor Schädlingen sein.

## Literatur

- [1] Reiko Kaps, **Gezähmte Monster**, Datenspione ins lokale Netz einsperren, c't 5/14, S. 78

# Windows per Upgrade-Installation aktualisieren

**Der einfachste Weg, die altgediente XP-Installation trotz Support-Ende sicher weiterzunutzen, ist das Aktualisieren auf eine neuere Windows-Version, weil dabei alle Dateien, Anwendungen und Einstellungen erhalten bleiben. Doch so eine Upgrade-Installation klappt nur unter bestimmten Bedingungen.**

Von Stephan Bäcker, Axel Vahldiek

**N**icht nur die eigenen Dateien, Anwendungen und Einstellungen, sondern auch die ganzen Altlasten bleiben erhalten, wenn Sie das alte XP mit einer Upgrade-Installation in eine moderne Version verwandeln. Wenn Ihnen das weniger Angst macht als die Aussicht, alle Anwendungen neu beschaffen, installieren und konfigurieren zu müssen, ist so ein Upgrade das Richtige. Im Prinzip können Sie Ihr XP so sogar bis auf Windows 8.1 hochrüsten.

## Relseziel aussuchen

Zuerst zu der Frage, auf welche Windows-Version Sie aktualisieren wollen. In Betracht kommen durchaus alle Nachfolger, also außer dem aktuellen 8.1 auch Windows 7 und sogar Vista. Je moderner die Zielversion sein soll, desto mehr Aufwand müssen Sie dafür allerdings einplanen: Microsoft sieht eine Upgrade-Installation grundsätzlich nur auf die nächsthöhere Version vor (N+1). Zwar bieten mitunter auch die Setup-Programme der N+2-Versionen ein „Upgrade“ an, doch das ist letztlich geschwindelt. Denn dabei werden allenfalls die eigenen Dateien und die Windows-Einstellungen mitgenommen, die Anwendungen hingegen muss man neu installieren.

Die Folge für XP-Nutzer: Sie können direkt nur auf Vista aktualisieren. Erst von dort führt der nächste Schritt zu Windows 7 und von dort wiederum zu Windows 8, und wenn Sie schließlich

noch das Update auf 8.1 eingespielt haben, ist Ihr PC auf dem aktuellen Stand. Das kostet viel Zeit und Nerven – so manchem mag es daher reichen, erst mal nur auf Vista zu aktualisieren und anschließend bis zu dessen Support-Ende 2017 seine Ruhe zu haben. Wer jetzt schon stattdessen gleich zu Windows 7 oder 8.1 weiterwandert, erhält bis 2020 beziehungsweise 2023 kostenlose Sicherheits-Updates.

Bevor Sie sich für eine Ziel-Version entscheiden, sollten Sie prüfen, ob sich Ihr PC darauf auch wirklich aktualisieren lässt. Ein gutes Zeichen ist, wenn der Hersteller Ihres PC auf seiner Website passende Treiber zum Download anbietet. Schlecht ist es hingegen, wenn die ACPI-2.0-Unterstützung bei der Installation von XP im BIOS nicht aktiviert war – weil Vista ohne nicht läuft, scheitert dann schon der erste Schritt des Upgrade-Plans.

Von Microsofts Website können Sie den [Windows 7 Upgrade Advisor](#) herunterladen (siehe c't-Link). Der prüft Ihren PC und die installierten Anwendungen auf Kompatibilität mit Windows 7. Ein ähnliches Programm hat Microsoft auch für Vista veröffentlicht, doch verweigerte es bei unseren Tests die Arbeit, weil Microsoft offenbar einen nötigen Webdienst mittlerweile abgeschaltet hat. Wenn der Upgrade Advisor Ihrem PC ausreichende Kompatibilität mit Windows 7 bescheinigt, dürfte aber auch Vista darauf funktionieren. Ob Windows 8(1) läuft, kann der „Upgrade Assistent“

von Microsoft überprüfen, der aber unter XP versagt, weil er Windows 7 voraussetzt - diesen Test können Sie also allenfalls später machen.

## Leitplanken

Egal ob Sie auf Vista oder auf 8.1 umsteigen, Sie können ein 32-Bit-Windows nur auf ein anderes 32-Bit-Windows aktualisieren. Das Umwandeln Ihres alten 32-Bit-XP auf diesem Wege in ein 64-Bit-Windows hat Microsoft schlicht nicht vorgesehen, und uns sind auch keine Tricks bekannt, es trotzdem irgendwie hinzubekommen. Des Weiteren müssen Sie bei derselben Sprache bleiben. Wer also beispielsweise im Urlaub ein englischsprachiges XP erworben hat, kann es nicht in ein deutschsprachiges Vista verwandeln. Aufgrund früherer Streitigkeiten mit der EU hat Microsoft zudem Windows-Editionen veröffentlicht, die im Namen den Zusatz „N“ tragen („Not with media player“). Mit solchen N-Versionen können Sie keine Version ohne N im Namen aktualisieren.

Echte Upgrade-Installation sind immer nur auf bestimmte Editionen möglich. Die anderen bieten allenfalls die Übernahme der eigenen Dateien und Windows-Einstellungen an, aber eben nicht die der Anwendungen. XP Professional beispielsweise kann man nur auf Vista Business und Ultimate

aktualisieren, aber nicht auf Vista Home Premium. Eine Übersicht finden Sie in der Tabelle auf Seite 35.

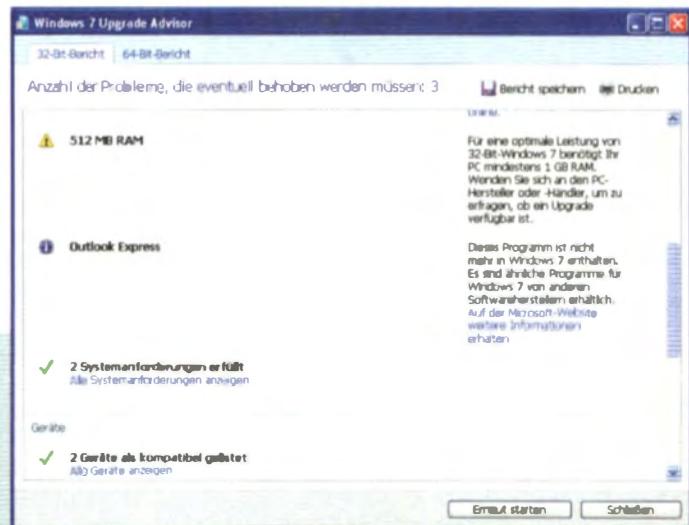
## Buchen

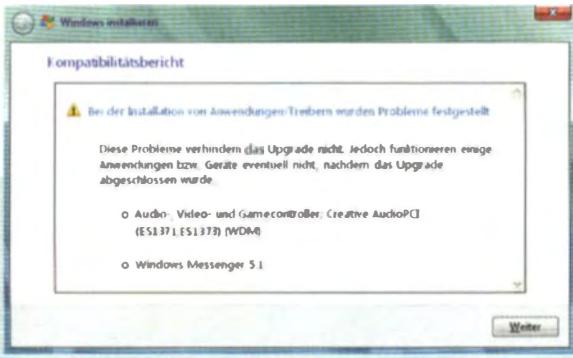
Sofern Sie nicht etwa dank Sammelleidenschaft oder der Dreamspark-Teilnahme Ihrer Schule/Uni ohnehin Zugriff auf alle nötigen Installationsmedien haben, müssen Sie die erst mal beschaffen. Zuerst zur Ziel-Version: Egal, ob Vista, Windows 7 oder 8.1, Sie brauchen eine passende Lizenz. Eine ausführliche Kaufberatung finden Sie auf Seite 48, hier daher nur die auf Upgrade-Installationen spezialisierte Kurzfassung.

Eine Upgrade-Installation gelingt nicht mit Upgrade-Lizenzen, sondern genauso auch mit Voll- und System-Builder-Lizenzen. Am günstigsten sind bei Vista und Windows 7 die System-Builder-Lizenzen in den weißen Kartons, die man je nach Edition schon ab rund 80 Euro bekommt. Wenn möglich, versuchen Sie Installationsmedien zu ordern, in denen das jeweils letzte Service Pack bereits integriert ist, das spart später Zeit.

Auch 8.1 bekommt man am günstigsten als System-Builder-Lizenz, doch hilft das hier nicht, denn ein Upgrade von Windows 7 auf 8.1 hat Microsoft nicht vorgesehen. Stattdessen brauchen Sie erst noch

**Der Upgrade Advisor gibt Hinweise darauf, welche Schwierigkeiten Sie bei einer Upgrade-Installation auf Ihrem PC erwarten können.**





**Bei der Upgrade-Installation prüft Windows, welche Programme oder Treiber nach der Aktualisierung auf Vista nicht mehr funktionieren. Gerade beim Upgrade von XP auf Vista bleiben einige Treiber auf der Strecke.**

Windows 8, und davon findet man vereinzelt noch Restbestände günstigerer Upgrade-Lizenzen für rund 50 bis 75 Euro - das Update auf 8.1 können Sie dann später via Store-App kostenlos nachinstallieren.

Vorsicht, Falle: Microsoft bietet außer den Upgrade-Lizenzen, die eine Windows-Installation auf die nächsthöhere Version heben, noch weitere Produkte mit dem Namensbestandteil „Upgrade“ an. Die helfen hier aber nicht weiter! Es handelt sich dabei erstens um das „Anytime Upgrade“, welches Windows 7 Starter, Home Premium oder Professional in eine höherwertige Windows-7-Edition umwandelt, und zweitens um das „Upgrade Pack“, welches aus Windows 8(1) („Core“) ein Windows 8(1) Pro mit Mediencenter macht.

Vorsicht ist geboten bei OEM-Lizenzen, also solchen, die ursprünglich mal mit einem neuen PC ausgeliefert wurden. Lassen Sie sich besser vom Händler zusichern, dass eine Upgrade-Installation damit klappt, und dass dabei auch wirklich alle Daten, Einstellungen und vor allem Anwendungen erhalten bleiben.

Wenn das Ziel eine moderne Version als Vista sein soll, brauchen Sie auch für alle Zwischenstufen passende Lizenzen. Zwar reicht rein technisch gesehen das passende Installationsmedium, weil sich die Eingabe des Produkt-Schlüssels bei Vista und Windows 7 überspringen lässt, doch ist das nur erlaubt, wenn man über eine passende Lizenz für das Medium verfügt. Mit etwas Glück brauchen Sie trotzdem kein Geld auszugeben. Denn da Sie die Software nur vorübergehend brauchen, reicht auch der vorübergehende Besitz der Lizenz. Es spricht also nichts dagegen, einfach mal Freunde, Bekannte oder Nachbarn zu fragen, ob dort nicht noch eine passende Lizenz ungenutzt rumliegt. Die können Sie sich dann ganz legal aus-

leihen und nach der Upgrade-Orgie wieder zurückgeben. Ein zwischenzeitliches Aktivieren war bei unseren Tests nicht erforderlich, es ist aber denkbar, dass das in Ihrem Fall anders ist.

Ob das Installationsmedium eine DVD oder ein USB-Stick ist, spielt übrigens ausnahmsweise keine Rolle. Die Installationsdateien dürfen sogar auf einer Netzwerkfreigabe liegen. Das Setup-Programm kopiert vor der eigentlichen Installation sowieso alle Dateien auf die lokale Festplatte, eine Netzwerkverbindung ist danach nicht mehr erforderlich.

## Einsteigen

Bevor Sie nun die erste Windows-DVD einlegen, sollten Sie zuerst ein Systemabbild Ihres XP anfertigen und sicher verwahren. Denn eine Upgrade-Installation ist eine so umfangreiche Operation, dass dabei mitunter etwas schiefgeht.

Laden Sie unbedingt alle Netzwerktreiber für das Ziel-Windows sowie für alle Zwischenschritt-Varianten herunter. Ohne können Sie sonst später weder weitere Treiber noch eventuell nötige Updates/Service Packs nachladen.

Die XP-Nachfolger verlangen allesamt NTFS als Dateisystem der Systempartition. Ist Ihre XP-Partition noch mit FAT32 formatiert, konvertieren Sie sie: Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten und geben Sie

```
convert c: /fs:ntfs
```

ein. Den Laufwerksbuchstaben c: passen Sie bitte an. Der NTFS-Zwang gilt ausschließlich für die Windows-Partition.

Stellen Sie sicher, dass auf der Windows-Partition ausreichend Platz frei ist. Der Bedarf ist

größer als bei einer Neuinstallation, weil das Setup-Programm unter anderem einen Ordner „Windows.old“ erzeugt, in dem Kopien der system-eigenen Ordner landen. Faustregel zum Ermitteln, wie viel erforderlich ist: Addieren Sie zum Füllstand der Ordner „Programme“ und „Dokumente und Einstellungen“ noch 20 GByte dazu. Oder kürzer ausgedrückt: je mehr, desto besser.

Deinstallieren Sie den Virenschanner, das vermeidet Ärger beim Upgrade und danach braucht er ohnehin eine Neuinstallation. Lediglich Microsofts Virenwächter Security Essentials übersteht den Umzug von XP zu Vista tadellos.

## Abfahrt

Um eine Upgrade-Installation zu starten, dürfen Sie nicht vom Setup-Medium booten, sonst endet die Auswahl des Menüpunkts mit einer Fehlermeldung. Stattdessen führen Sie im laufenden Windows die Datei Setup.exe vom Installationsmedium aus. Nach dem Klick auf „Jetzt installieren“ fragt der Assistent, ob er für die Installation die neuesten Updates herunterladen soll - lehnen Sie das besser ab. Bei unseren Tests brach das Setup-Programm danach sonst mitunter ab.

Die Eingabe des Produktschlüssel können Sie überspringen, müssen dann aber die passende Vista-Edition von Hand auswählen. Nicken Sie die Lizenzbestimmungen ab und wählen Sie bei Installations-Art „Upgrade“ aus. Im Anschluss erscheint eine Übersicht, welche Treiber und Anwendungen

unter Vista nicht mehr funktionieren werden. Dass ein Programm nicht in der Liste steht, ist dennoch keine Garantie, dass es die Installation unbeschadet übersteht. Notieren Sie sich die Einträge, damit Sie wissen, welche Treiber Sie nachinstallieren müssen und für welche Programme Sie in jedem Fall eine Alternative brauchen. Anschließend erledigt das Setup-Programm seine Arbeit, was bei einer umfangreichen Installation länger dauern kann - planen Sie einige Stunden ein.

In den meisten Fällen funktioniert die Upgrade-Installation reibungslos. Nach dem ersten Start des neuen Windows sollten Sie einmal alle Programme testweise starten, um sicherzugehen, dass das Upgrade auch wirklich funktioniert. Bei unseren Tests stürzte die Vista-Systemsteuerung in einem Fall direkt nach dem Öffnen ab. Schuld war in dem Fall eine CPL-Datei von Firebird SQL. Diese Anwendung kopiert die Datei bei der Installation ins Windows-Verzeichnis und fügt so der Systemsteuerung einen Eintrag hinzu. Nach dem Löschen der Datei aus „C:\Windows\System32“ funktionierte die Systemsteuerung wieder.

Die weiteren Upgrade-Installationen funktionieren anschließend im Wesentlichen genauso. Je nach den Ihnen zur Verfügung stehenden Setup-Medien müssen Sie aber unter Umständen jeweils erst noch das aktuelle Service Pack nachinstallieren: entweder in einem Rutsch mit einem **Netzwerkinstallationspaket** (siehe c't-Link) oder via Windows-Update, was zwar länger dauert, aber weniger Download-Volumen verursacht. (axv)

**Alle Links zum Artikel**  
[www.ct.de/hb1406032](http://www.ct.de/hb1406032)

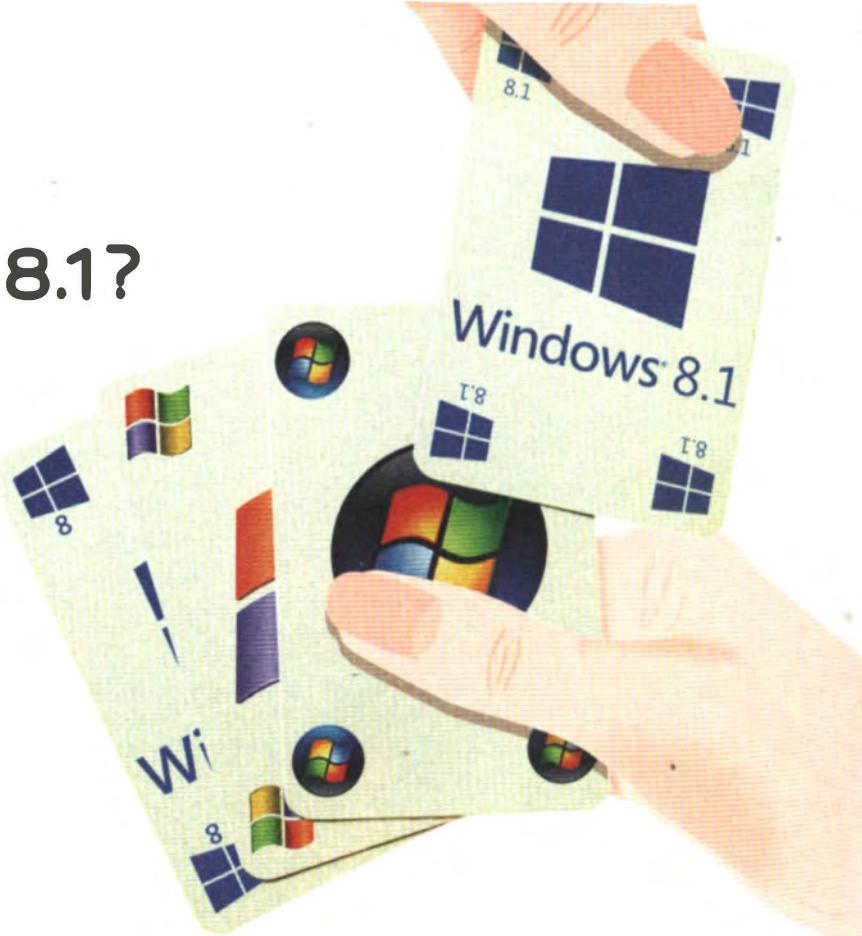
## Upgrade-Pfade

	Vista Home Basic	Vista Home Premium	Vista Business	Vista Ultimate
Windows XP Home Edition	✓	✓	✓	✓
Windows XP Professional	-	-	✓	✓
Windows XP Media Center 2005	-	✓	-	✓
Windows XP Tablet Edition	-	-	✓	✓
		Windows 7 Home Premium	Windows 7 Professional	Windows 7 Ultimate
Vista Home Basic		✓	-	✓
Vista Home Premium		✓	-	✓
Vista Business		-	✓	✓
Vista Ultimate		-	-	✓
		Windows 8 („Core“)	Windows 8 Pro	
Windows 7 Home Premium		✓	✓	
Windows 7 Professional		-	✓	
Windows 7 Ultimate		-	✓	

✓ vorhanden – nicht vorhanden

# Windows 7 oder 8.1?

Man kann Windows XP zwar problemlos auch durch Linux oder Mac OS ersetzen, doch den meisten Anwendern stellt sich trotzdem bloß die Frage, welches Windows sie denn nehmen sollen. In den letzten Jahren lautete die Antwort Windows 7, denn Windows 8 konnte sich nicht durchsetzen. Doch Windows 8.1 mischt die Karten neu. Wir erklären warum und geben Tipps für den Ein- oder Umstieg.



Von Axel Vahldiek

Wer gerade jetzt ein neues Windows braucht, hat theoretisch die Auswahl zwischen XP, Vista, 7 und 8 - Vista will man aber nur dann, wenn man eine Upgrade-Installation durchführen will (siehe Seite 32). Und XP scheidet aus, weil Microsoft den Support für den Oldie im April 2014 einstellt. Außerdem kann es als 32-Bit-System die heute üblichen RAM-Mengen von 4 GByte und mehr nicht verwalten. Aus dem gleichen Grund sind auch die 32-Bit-Versionen aller anderen Windows-Versionen im Regelfall nicht geeignet, das gilt auch für 8.1.

Also bleibt letztlich die Wahl zwischen den 64-Bit-Varianten von Windows 7 und 8 - für viele bislang eine leichte Entscheidung. Denn Microsofts Versuch, in Windows 8.0 unterschiedliche Bedien-, Anwendungs- und Designkonzepte zu vereinen, darf als misslungen gelten. Die Kritik der zahlenden Kundenschaft klang den Verantwortlichen laut in den Ohren: Windows-Chef-Entwickler Steven Sinofsky verlor seinen Job und am Rücktritt von Microsoft-Chef Steve Ballmer durfte sie auch ihren Anteil haben.

Nur ein Jahr nach der Markteinführung von Windows 8.0 erschien der Nachfolger 8.1, den die Käufer von 8.0 als kostenloses Update erhalten. Diverse Änderungen in 8.1 sollen Windows wieder für den Einsatz auf herkömmlichen Desktop-PCs und Notebooks trimmen. Wie gut das gelingt, zeigt der Vergleich der Oberflächen und Funktionen von Windows 7 und 8.1.

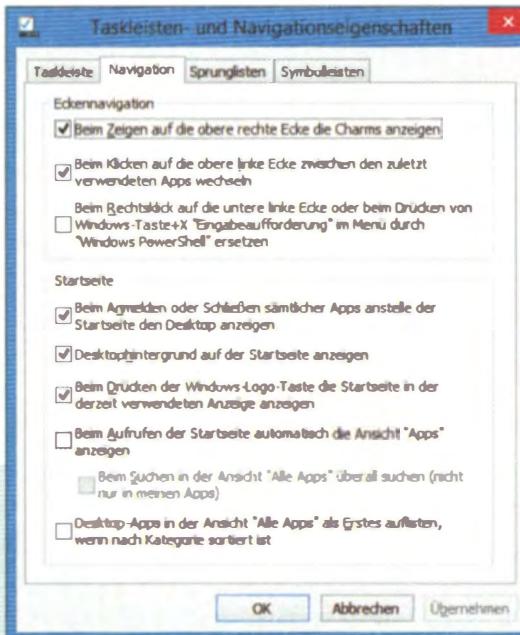
## Oberfläche

Der bekannteste Unterschied zwischen Windows 7 und 8 ist die Bedienoberfläche. Unter Windows 8 gibt es zusätzlich zum klassischen Desktop den Startschirm und die Apps im Kacheldesign. Das ist auf Touch-Geräten durchaus praktisch, sorgte bei Nutzern herkömmlicher Desktop-PCs und Notebooks aber für viel Kritik. Windows 8.1 will versöhnen, ohne eine vollständige Rolle rückwärts zu machen. Dazu hat sich Microsoft einiges einfallen lassen.

So ist der Startknopf zurück und in den Einstellungen der Taskleiste steckt ein neuer Reiter namens

„Navigation“ mit Schaltern, die allesamt Zugeständnisse an Desktop-Nutzer darstellen. Dort kann man Windows anweisen, beim Hochfahren direkt zum Desktop durchzustarten und beim Schließen einer Kachel-App nicht mehr die Startseite, sondern direkt wieder den Desktop anzuzeigen. Auch die „aktiven Ecken“ lassen sich hier deaktivieren, mit denen man per Maus das Charms-Menü und die zuletzt verwendeten Apps erreicht.

Eines aber fehlt weiterhin: das Startmenü. Der Startknopf führt weiter zur Startseite. Das macht an sich nichts, es gibt mit der Open-Source-Software **Classic Shell** ([www.classicshell.net](http://www.classicshell.net)) längst eine kostenlose und vor allem bewährte Alternative, die genauso gut funktioniert wie das alte Startmenü. Download und Installation sind mit wenigen Mausklicks erledigt, und anschließend merkt man auf den ersten Blick kaum noch einen Unterschied zwischen Windows 7 und 8. Unter Windows 8.1 kommt man aber deutlich leichter ohne alternatives Startmenü aus als unter 8.0, denn Microsoft hat einige wichtige Verbesserungen vorgenommen.

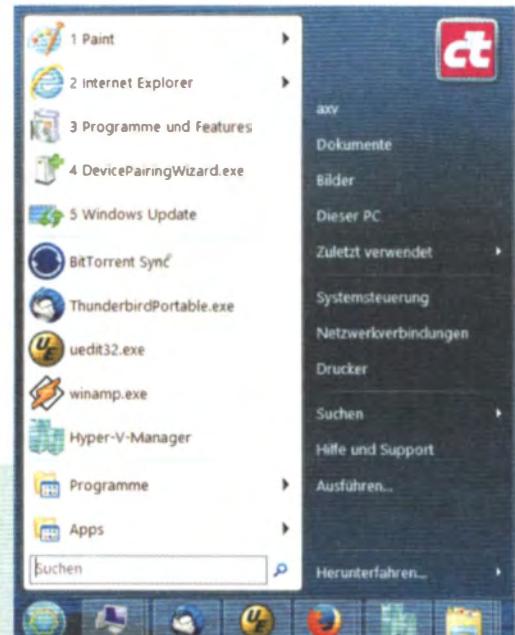


Die Optionen im neuen Reiter der Taskleisten-Eigenschaften sind allesamt Zugeständnisse an die Nutzer herkömmlicher PCs und Notebooks.

So kann die Startseite nun als Hintergrundbild das des Desktops haben, was den optischen Bruch erheblich mindert, wenn beim Klicken auf den Startknopf der Desktophintergrund ebenfalls zu sehen war. War es stattdessen ein maximiertes Fenster, ist der Bruch immer noch deutlich, aber nicht mehr so dramatisch.

Die Startseite ist personalisierter: Sie enthält nur noch, was man selbst dorthin gepackt hat. Setup-Programme müllen sie also nicht mehr zu. Mehrere Kacheln lassen sich mit Rechtsklicks gemeinsam markieren, um beispielsweise auf einen Schlag deren Größen zu ändern (davon gibt es nun vier), die Live-Ansicht zu deaktivieren oder die Apps zu deinstallieren.

Von Setup-Programmen erzeugte Kacheln landen nicht mehr auf der Startseite, sondern unter „Alle Apps“. Von der Startseite aus gelangen Sie mit der Maus dorthin, indem Sie auf den kleinen Pfeil an ihrem unteren Rand klicken, der auftaucht, sobald Sie die Maus bewegen. Mit der Tastatur schaltet man mit **Ctrl+Tab** zwischen den beiden Ansich-



Wer es ohne Startmenü nicht aushält, installiert **Classic Shell**. Damit fühlt sich Windows 8.1 wie Windows 7 an.

ten um. Die Anwendungen unter „Alle Apps“ lassen sich nun nach Name, Verwendung, Installationsdatum oder Kategorie sortieren. Im erwähnten neuen Navigationsreiter in den Eigenschaften der Taskleiste können Sie Windows anweisen, stets sofort zu „Alle Apps“ zu springen und dort die Desktop-Anwendungen immer vor den Kachel-Apps anzuzeigen.

Zwei weitere Kritikpunkte an Windows 8 bleiben unter 8.1 erhalten. Der erste: Standardmäßig öffnet ein Doppelklick auf ein Bild im Explorer die Bilder-App im Kacheldesign statt der Windows-Fotoanzeige. Ähnliches passiert bei Videos, Musik und PDF-Dateien. Abhilfe schaffen Sie, indem Sie unter „Standardprogramme/Standardprogramme festlegen“ den Programmen „Windows Media Player“ und „Windows-Fotoanzeige“ jeweils „alle Standards“ zuweisen, dann fühlen sich künftig nur noch diese Anwendungen für Bilder, Musik und Videos zuständig. Installieren Sie außerdem einen PDF-Betrachter wie Foxit-Reader und ernennen Sie den in seinen Optionen zum Standard.

Der zweite Kritikpunkt betrifft den der Anmeldung vorangestellten Sperrbildschirm, der auch auf Geräten ohne Touch-Eingabe überflüssigerweise erscheint. Das Abschalten gelingt unter 8.1 Pro mit einer Gruppenrichtlinie: Tippen Sie blind auf der Startseite „gpedit.msc“ ein und drücken Sie Enter. Es öffnet sich der Gruppenrichtlinien-Editor. Darin aktivieren Sie unter „Computerkonfiguration/Administrative Vorlagen/Systemsteuerung/Anpassung“ die Richtlinie „Sperrbildschirm nicht mehr anzeigen“. Unter „Windows 8“ („Core“, zu den verschiedenen Versionen später mehr) öffnen Sie stattdessen mit „regedit“ den Registry-Editor und erstellen unter HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Policies\Microsoft\Windows einen neuen Unterschlüssel namens Personalization und darin ein DWord namens NoLockScreen mit dem Wert 1. Ab sofort ist der Sperrbildschirm verschwunden.

## Finden statt suchen

Wenn es um das Suchen von Dateien und Anwendungen geht, lag bislang Windows 7 vorn. Doch 8.1



Auf der Startseite von Windows 8.1 kann man mehrere Kacheln auf einmal bearbeiten.

gleicht wieder aus, denn es behebt zwei wesentliche Probleme der 8.0-Suche: Erstens unterteilt sie die Suchtreffer nicht mehr in Kategorien. Wer die Windows-Taste drückt und einfach drauflostippt, findet nun also wieder alles statt nur Apps.

Zweitens präsentiert 8.1 die Suche nicht mehr im Vollbild, sondern in einer Leiste am rechten Rand. Das hilft zwar nur bedingt weiter, wenn man es gewohnt ist, einfach die Windows-Taste zu drücken und draufloszutippen, weil man dadurch erst zur Startseite wechselt und dann dort die Suchleiste auftaucht - so bleibt der optische Bruch. Wenn man allerdings stattdessen die Suche vom Desktop aus per Maus aus dem Charms-Menü heraus öffnet oder - noch schneller - direkt mit dem neuen Tastenkürzel Windows+S (oder Windows+Q), bleibt der Großteil des Desktops auch während der Suche sichtbar.

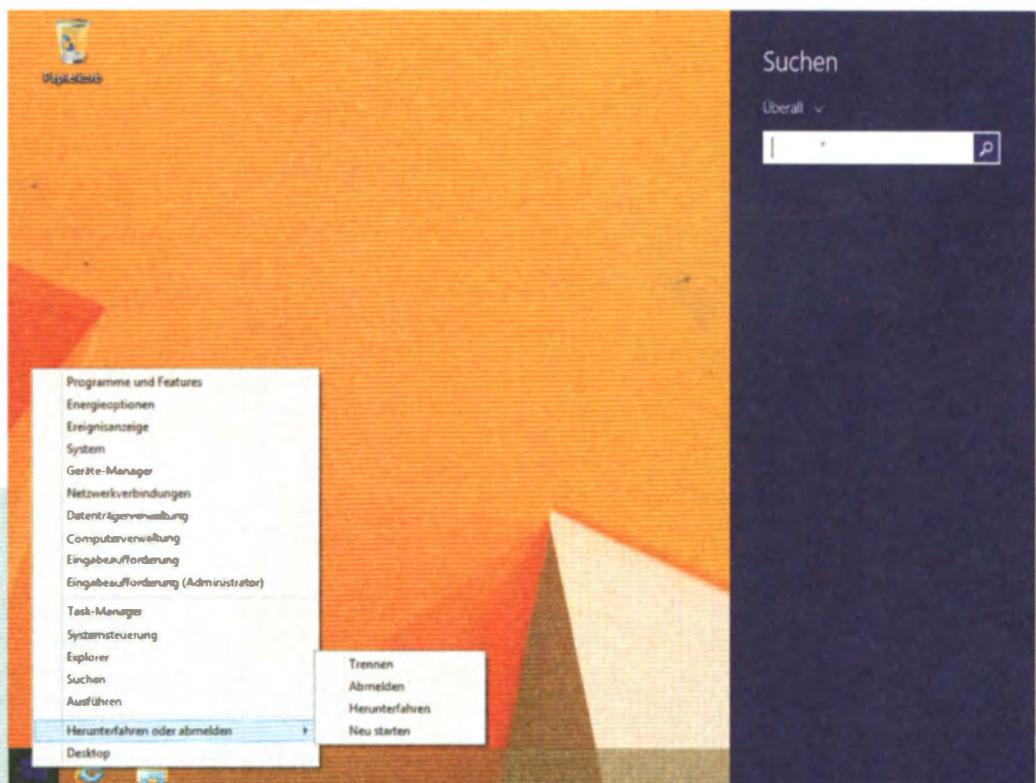
Standardmäßig befragt die Suchfunktion nun auch Microsofts Suchmaschine Bing. Klickt man auf einen Bing-Suchtreffer, öffnet sich der Standard-Browser. Zurück zur Trefferliste geht es dann mit Windows+Tab. Wer die Online-Suche nicht will, de-

aktiviert sie in den PC-Einstellungen unter „Suche und Apps“.

## Fensterordnung

Windows 8.1 korrigiert bei mehreren Tastenkombinationen Unstimmigkeiten von 8.0. So kann man seit Windows 7 Fenster mit Windows+Pfeil nach rechts/links auf einer Monitorhälfte anordnen, was auch unter 8.0 geht, doch für den gleichen Handgriff bei einer Kachel-App dachte sich Microsoft allen Ernstes andere Tastenkombinationen aus. Bei 8.1 funktioniert es bei Kacheln wie bei Fenstern nun gleichermaßen mit Windows+Pfeil nach links/rechts. Drückt man zusätzlich die Umschalttaste, wandert das aktive Fenster genau wie eine Kachel-App auf den nächsten angeschlossenen Monitor weiter; das gelingt auch mit der Startseite.

Mit Windows+Pfeil nach oben maximiert man Fenster. Der gleiche Handgriff bei einer App löst sie aus dem Vollbildmodus - drückt man nun noch Pfeil nach rechts oder links, ordnet das die App auf



**Das kleine Windows+X-Startmenü erleichtert die Systemverwaltung. Die Suche erscheint nun in einer schmalen Leiste statt im Vollbild.**

der jeweiligen Fensterhälfte an. Schneller geht es freilich, wenn man direkt Windows+Pfeil nach rechts oder links drückt.

Unter 8.0 konnte man Apps nur auf „inaktiv“ setzen, indem man sie mit der Maus oben anfasste und dann nach unten durchzog. Bei 8.1 geht das auch per Tastenkürzel (Windows+Pfeil nach unten). Mit der Maus lassen sie sich zudem nun auch komplett beenden, dazu wieder oben anfassen und nach unten durchziehen, aber erst die Maustaste loslassen, wenn das kleine Bildchen sich gedreht hat.

Wer an Windows viel herumkonfiguriert, wird schnell das mit Windows+X aufrufbare kleine Startmenü nicht mehr missen wollen. Das enthält jetzt nicht mehr nur Verknüpfungen zu wichtigen Administrations-Werkzeugen wie Systemsteuerung, Computer- und Datenträgerverwaltung oder Kommandozeile. Man kann Windows darüber schlafen legen oder herunterfahren, außerdem kann man die Verknüpfungen zur Eingabeaufforderung gegen welche zur PowerShell austauschen.

Eine Auswahl praktischer Tastenkürzel zeigt die Tabelle rechts.

## Explorer

Der Windows-Explorer bedient sich unter Windows 7 im Wesentlichen genauso wie unter Windows 8.1. Ausnahme: Die ältere Version verfügt über eine Menüleiste, die neuere über „Ribbons“. Solche Menübänder werden von so manchem leidenschaftlich abgelehnt, doch nach der notigen Umgewohnung kommt man mit ihnen zwar nicht schneller, aber immerhin genauso schnell ans Ziel wie mit der Menüleiste.

Der Explorer von 8.1 hat einige echte Vorteile gegenüber seinen Vorgängern: Die Bibliotheken lassen sich in der Baumansicht ausblenden, außerdem gibt es (schon seit 8.0) am rechten unteren Rand zwei praktische kleine Schaltflächen zum direkten Umschalten auf Detail- oder Miniaturansicht. Die einzelnen Ansichtsformen lassen sich zudem endlich mit Tastenkürzeln erreichen (Strg+Umschalt+Ziffer). Der Explorer bindet endlich ISO- und VHD-Daten per Doppelklick als virtuelles Laufwerk ein – man fragt sich, warum das nicht schon viel früher ging. Kopiervorgänge lassen sich endlich pausieren.

Die Multimonitor-Unterstützung von 8.1 ist ein Fortschritt: Während unter Windows 7 die Taskleiste stets nur auf dem Hauptmonitor zu sehen war, erscheint sie nun wahlweise auf allen Monitoren.

Außerdem kann man einstellen, wo die Symbole der geöffneten Anwendungen erscheinen sollen. Sie können zudem nun jedem Monitor ein eigenes Hintergrundbild zuweisen oder eines verwenden, das sich über alle erstreckt.

## Konto

Windows 8.0 wurden nicht nur die Umbauten an der Bedienoberfläche angekreidet, sondern auch der scheinbare Zwang, sich mit einem Microsoft-Konto statt mit einem herkömmlichen lokalen Benutzerkonto anzumelden. Zwar drängelt Windows 8.1 noch mehr zum Microsoft-Konto, doch es geht weiterhin auch ohne.

Bei der Installation können Sie beispielsweise das WLAN deaktivieren oder den Netzwerkstecker ziehen. Alternativ wählen Sie an der entsprechenden Stelle „Neues Konto erstellen“, dann finden Sie auf der folgenden Seite unten einen Link namens „Ohne Microsoft-Konto anmelden“, der bei 8.0 schon eine Seite weiter vorne stand. Oder Sie geben eine ungültige Mail-Adressen-Kennwort-Kombination an, in der Fehlermeldung finden Sie dann den nötigen Link. Als Mail-Adresse reicht was Kurzes wie a@a.a – auf diese Idee sind offenbar schon so viele gekommen, dass das Konto wegen zu häufiger Anmeldeversuche gesperrt ist. Auch hier gibt es im Hinweis wieder den Link.

Wenn Sie sich mit einem lokalen Konto anmelden, können Sie den Store und die Apps, die par-tout eine Microsoft-Konto-Anmeldung verlangen, trotzdem nutzen, auf Wunsch auch anonym. Sie werden beim Start der App zwar aufgefordert, zu einem Microsoft-Konto zu wechseln, doch können Sie unten auf „Stattdessen bei jeder App separat anmelden“ klicken. Dort können Sie sich für ein neues Microsoft-Konto registrieren, wobei Fakes-Angaben durchaus akzeptiert werden. Lediglich die Skydrive-App lässt sich auf diese Weise nicht verwenden.

## Schneller, stabiler, sicherer

Wenn es nur um die Stabilität geht, gibt es an 8.1 genauso wenig auszusetzen wie an Windows 7 und 8.0. Wer nicht gerade Beta-Treiber oder schlampig programmierte Systemprogramme einsetzt, muss sich schon ganz schön anstrengen, um mal einen Bluescreen zu sehen. Auch beim Tempo im laufenden Betrieb ist es erst mal egal, ob man Windows 7 oder 8.1 einsetzt. Bei keinem unserer

Benchmarks sind nennenswerte Geschwindigkeitsunterschiede aufgefallen. Anders allerdings beim Hochfahren: Windows 8 beendet sich beim Herunterfahren nicht mehr vollständig, sondern nur die User-Session, während das System selbst bloß in den Ruhezustand fährt. Dadurch gelingt der nächste Start deutlich schneller. Probleme kann es dann jedoch beim Einsatz anderer Betriebssysteme auf diesem PC geben, in diesem Fall schaltet man den Schnellstart besser wieder ab.

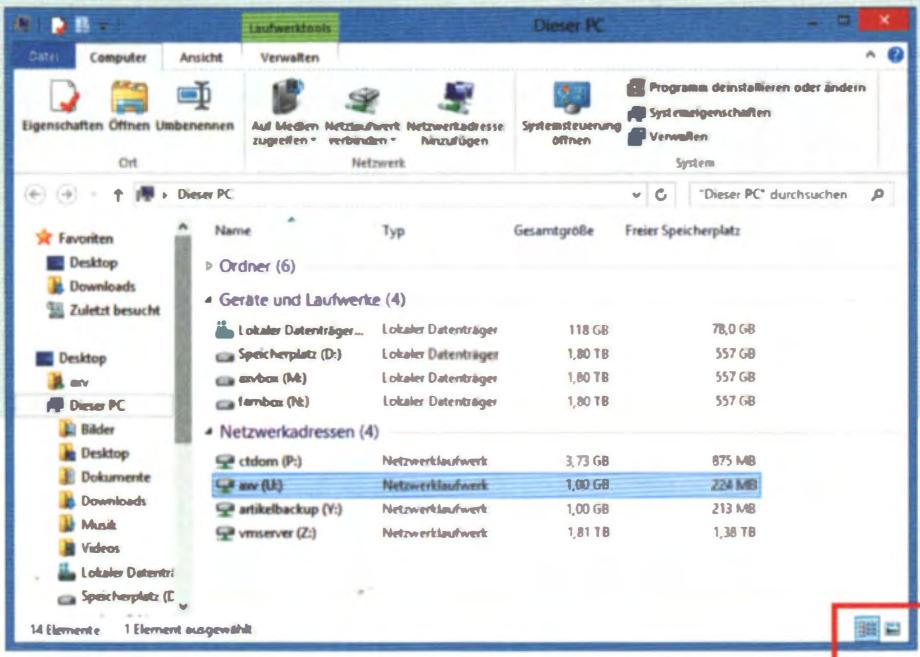
Windows 7 ist zwar deutlich sicherer als das alte XP, doch schon Windows 8 konnte noch mal zulegen (siehe Seite 12). So ist seitdem endlich ein VirensScanner dabei. Der „Defender“ landet bei Tests zwar meistens auf den hinteren Plätzen, ist

aber dennoch allemal besser als gar kein Scanner und bietet zumindest Grundschutz. Unter 8.1 hat er auch eine Verhaltensüberwachung an Bord. Schlägt sie an, schickt der Defender allerdings nur ein Activity-Log an Microsoft, um möglichst schnell passende Signaturen bereitstellen zu können, der Anwender wird nicht informiert. Den Schutzlevel eines vollwertigen Virensenders erreicht der Defender also nicht.

Der Reputationsdienst „SmartScreen“ prüft heruntergeladene Anwendungen und lässt die Ausführung nur bei denen ohne Nachfrage zu, die er als bekanntmaßen ungefährlich einstuft. Sonst muss man den Start ausdrücklich bestätigen (dazu auf „Weitere Informationen“ klicken). „PC Health“

## Tastenkombinationen unter Windows 8.1 (Auswahl)

Kürzel	Funktion
Windows+C	Charms-Menü
Windows+D	zurück zum Desktop, alle Fenster minimiert
Windows+E	Explorer
Windows+F	Suche (nur Dateien)
Windows+H	Charms-Menü: Teilen
Windows+I	Charms-Menü: Einstellungen
Windows+K	Charms-Menü: Geräte
Windows+L	Sperren
Windows+M	minimiert alle Fenster (Dialoge ohne „Minimieren“-Schaltfläche bleiben geöffnet)
Windows+O	Ausrichtung des Displays ändern (hochkant/quer)
Windows+P	Projizieren (zweiter Bildschirm)
Windows+Q	Suche (überall)
Windows+R	Ausführen
Windows+S	Suche (überall)
Windows+T	Blättern durch die Minivorschaubilder der Taskleiste
Windows+U	Center für erleichterte Bedienung
Windows+W	Suche (nur Einstellungen)
Windows+X	Administrator-Startmenü
Windows+Z	Kontextmenü (nur auf Startseite und in Kachel-Apps)
Windows+Druck	speichert Screenshot unter „Eigene Bilder“
Windows+Enter	Sprachausgabe
Windows+Komma	Blick auf den Desktop („peek“)
Windows+Leertaste	Spracheinstellungen
Windows+Pause	Systemsteuerung/System
Windows+Pfeil nach links	Fenster-/Kachel-App auf die linke Monitorhälfte skalieren
Windows+Pfeil nach oben	Fenster maximieren/Kachel-App aus dem Vollbild lösen, mit Pfeil nach rechts/links lässt sie sich dann rechts/links anordnen
Windows+Pfeil nach unten	Fenster minimieren/Kachel-App ausblenden und anhalten
Windows+Pfeil nach links+Umschalt	Fenster/App/Startseite auf den linken Monitor verschieben
Windows+Plus	Bildschirmlupe (Beenden mit Windows+Esc)
Windows+Tab	Task-Switcher
Windows+Ziffer	startet das an der entsprechenden Stelle an die Taskleiste angeheftete Programm
Windows+F1	Windows-Hilfe



**Der Explorer ersetzt die Menüleiste durch Ribbons, die nicht jedermann's Geschmack sind, bietet aber auch nützliche Kleinigkeiten wie die Umschalter auf Detail- und Miniaturansicht.**

ist ein Dienst, der die Systemintegrität verifiziert. Hierfür übermittelt der Rechner den aktuellen Stand des Action Center sowie Messdaten vom Boot-Vorgang (Measured Boot) an einen Cloud-Dienst. Fördert dessen Analyse ein Sicherheitsproblem zutage, wird dieses an den Rechner zurückgemeldet.

Der Internet Explorer 11 enthält ein Flash-Plugin, das via Windows Update aktuell gehalten wird. Aus dem Store heruntergeladene Apps aktualisiert 8.1 automatisch.

Auf PCs mit der neuen Mainboard-Firmware UEFI unterstützt 8.1 anders als Windows 7 Secure Boot. Ist diese Funktion aktiv, startet die Firmware ausschließlich signierte Bootloader.

## Funktionen

Beim Funktionsumfang (siehe Tabelle auf Seite 47) sollte man annehmen, dass das neue Betriebssystem die Nase vorn hat. Doch manches kann lediglich das alte: Nur Windows 7 bringt von Haus aus ein Media Center mit – unter Windows 8 muss man dafür zusätzliches Geld ausgeben (siehe Artikel auf Seite 48). Die Minianwendungen für den Desktop („Gadgets“) sucht man unter 8.1 ebenfalls vergeblich – Microsoft will, dass man dort Kachel-Apps benutzt. Auch die Spiele sind nicht mehr dabei,

man kann sie unter 8.1 aber über den Store nachinstallieren.

Ohne Media Center fehlt Windows 8.1 der für DVD-Wiedergabe und SDTV-Empfang nötige MPEG-2-Codec. Die anderen gängigen Codecs und Container H.264, WMV/VC-1, MPEG-4, AAC, WMA, MP3, PCM sowie Dolby Digital unterstützt 8.1 aber von Haus aus. Wenn es um die Wiedergabe von Blu-Rays geht, muss man wie bei Windows 7 auf die Software anderer Anbieter wie PowerDVD zugreifen. Microsofts Music-Flatrate Xbox Music ließ sich zum Start des Dienstes ausschließlich über die Metro-Oberfläche von Windows 8 nutzen, steht inzwischen aber auch unter Windows 7 über die offene Browser-Schnittstelle zur Verfügung.

Ob der Media Player dabei ist, hängt davon ab, ob dem Namen der Windows-Version ein „N“ anhängt. Das steht für „Not with media player“. Den bei den N-Versionen fehlenden **Media Player** können Sie kostenlos nachinstallieren (siehe c't-Link). Das Windows verhält sich danach fast wie ein normales, es fehlt allerdings der Dialog zum Nachrüsten weiterer Funktionen – als Folge lässt sich das Media-Center nicht hinzufügen. N-Versionen kosten genauso viel wie Nicht-N-Versionen, sind normalerweise also uninteressant. MSDN-Abonnenten erhalten allerdings separate Installationschlüssel dafür und können so die Anzahl der

nutzbaren Windows-Lizenzen pro Version verdoppeln.

Windows 8.1 hat aber auch Neues an Bord. Cool sind die Storage Spaces, eine Art erweiterbares RAID. Die nützen allerdings nur, wenn man einen PC mit mindestens drei Festplatten hat: eine für das Betriebssystem und weitere für die Daten. Dann aber kann man die Datenplatten zu einem redundanten Verbund zusammenklicken. Das Besondere daran: Man kann ihn später mit weiteren oder größeren Platten erweitern, ohne die Daten dafür vorübergehend auslagern zu müssen.

Der Dateiversionsverlauf von 8.1 ist schnell eingerichtet und sichert anschließend vollautomatisch die eigenen Dateien. Empfehlenswert ist der Einsatz vor allem auf PCs, die zeitweilig oder dauerhaft offline sind. Bei bestehender Internetverbindung hingegen empfehlen wir, die Daten besser außer Haus zu sichern, was mit dem in [1, 2] beschriebenen Hybrid-Backup ebenfalls vollautomatisch gelingt und auch unter Windows 7 funktioniert.

## Core oder Pro

Bei anderen Funktionen lautet die Frage nicht 7 oder 8.1. Denn beide Betriebssysteme gibt es in unterschiedlichen Versionen, Windows 7 gibt es im Einzelhandel als Home Premium, Professional und

Ultimate, 8.1 gibt es als „Windows 8.1“ - von den Entwicklern „Core“ genannt - und „Windows 8.1 Pro“ (siehe Seite 48).

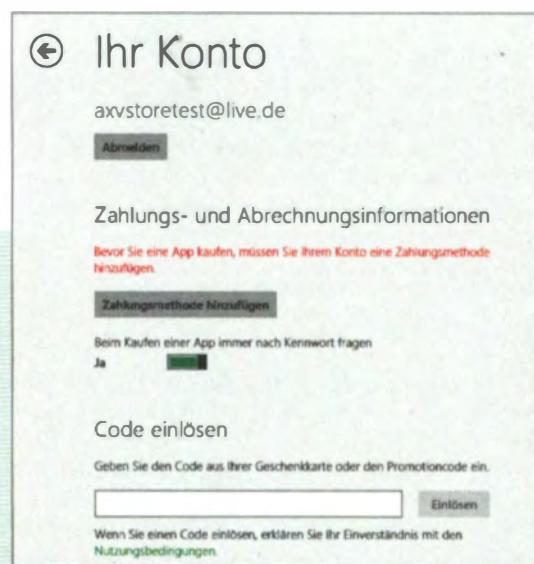
Zu den Funktionen, die nur in den teureren Versionen von Windows 7 und 8.1 enthalten sind, gehören unter anderem die Laufwerksverschlüsselung Bitlocker und die Dateiverschlüsselung EFS. Die Systemverwaltung mit Gruppenrichtlinien ist ebenfalls der Oberklasse vorbehalten. Auch fernsteuern lässt sich nur sie, weil nur dort der Remote Desktop Server mitgeliefert wird. Als Fernsteuerung taugen jedoch alle.

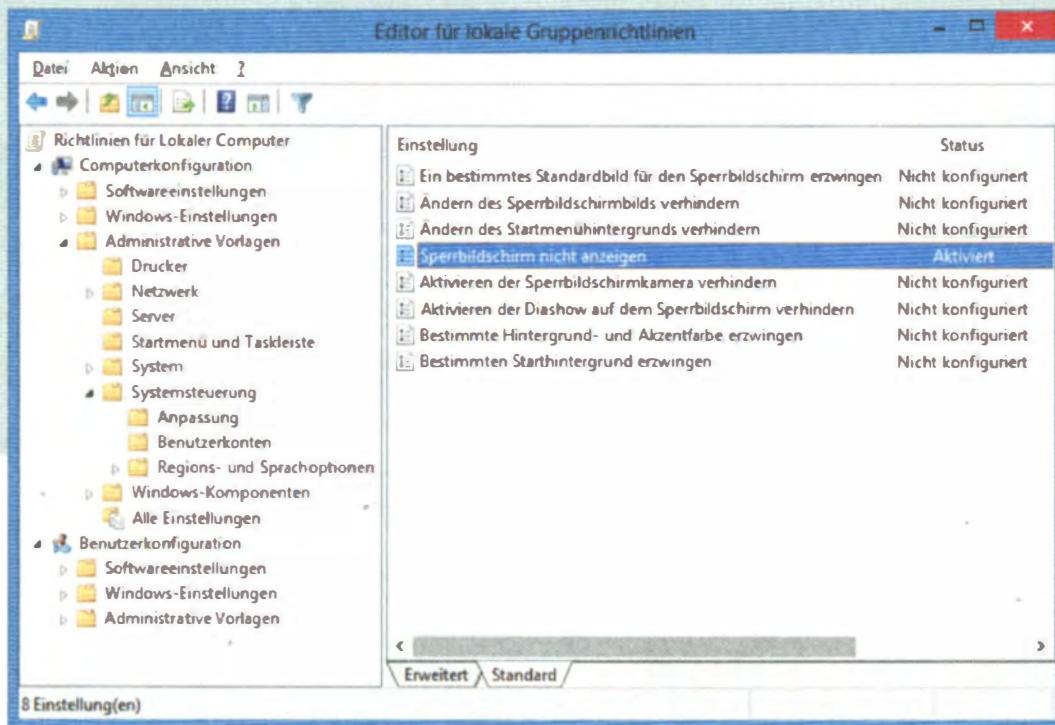
Zwei Einschränkungen, die die günstigeren Versionen von Windows 7 noch hatten, sind bei 8.1 Geschichte: Man kann endlich in allen Versionen Sprachpakete nachinstallieren, außerdem lassen sich alle in eine VHD-Datei installieren.

Die Virtualisierungssoftware Hyper-V bleibt den 64-Bit-Versionen von Windows 8.1 Pro und Enterprise vorbehalten. Für den Hausgebrauch reicht sie genauso wie VirtualBox oder der VMware Player, zumal VMs nun in einer „erweiterten Sitzung“ betrieben werden können, in der dann auch Copy & Paste funktioniert und Sound und Drucker durchgereicht werden (als Wirt und Gast müssen dazu jeweils Windows 8.1 oder Server 2012 R2 laufen).

Der XP-Modus hingegen ist nicht mehr an Bord. Dabei handelte es sich letztlich um Microsofts alte

**Wenn Sie bloß kostenlose Apps aus dem Store herunterladen wollen, brauchen Sie sich dafür nicht mit einem Microsoft-Konto bei Windows anzumelden. Erzeugen Sie stattdessen ein neues Microsoft-Konto nur für den Store. Das kann Fake-Daten enthalten, das Hinterlegen von Zahlungsinformationen ist nicht erforderlich.**





Wenn man mit Gruppenrichtlinien arbeiten will, ist nicht „Windows 7 oder 8.1?“ die entscheidende Frage, sondern „Home oder Pro oder Enterprise?“.

und inzwischen nicht mehr weitergepflegte Virtualisierungssoftware Virtual PC, die zusammen mit einer virtuellen Maschine geliefert wurde, in der ein Windows XP mit SP3 bereits vorinstalliert war. XP läuft natürlich auch unter Hyper-V, doch braucht man dort eine separate Lizenz dafür – beim XP-Modus ist sie bereits enthalten. Obacht: Der Support für den XP-Modus läuft ebenfalls im April 2014 aus.

## Enterprise

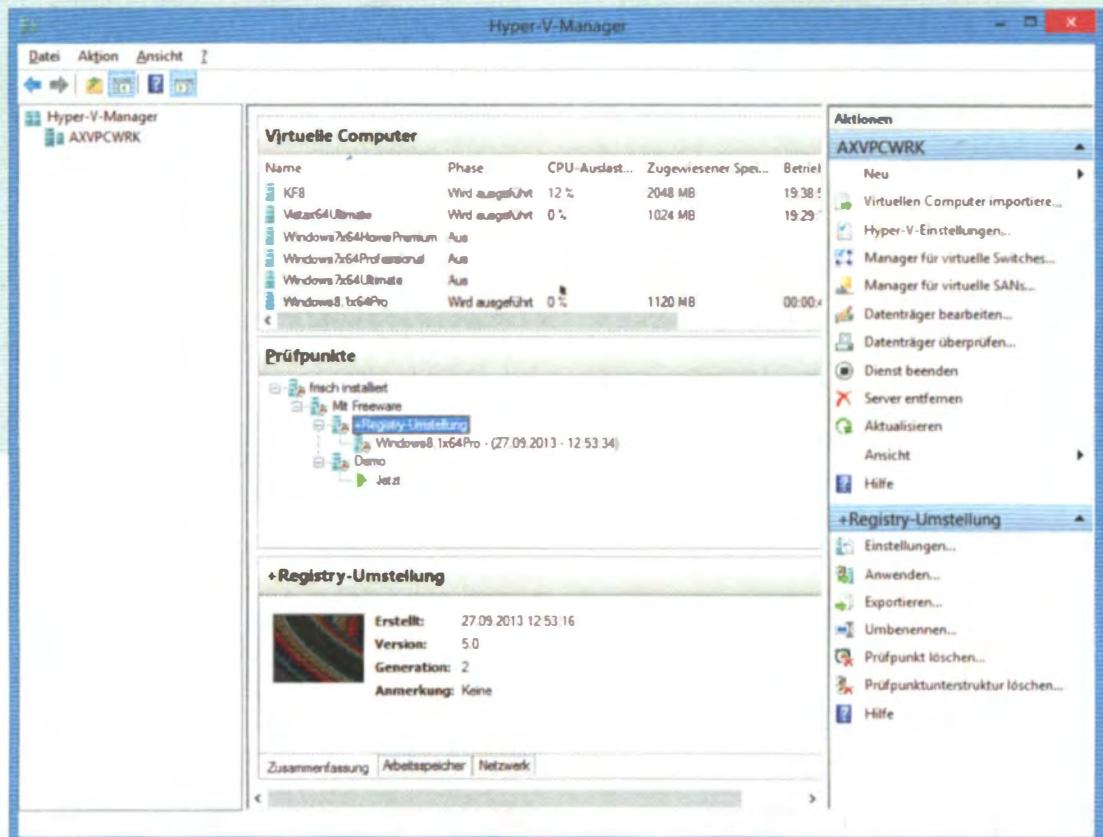
Für Unternehmenskunden gedacht und nur mit Volumenlizenzvertrag oder MSDN-Abo erhältlich sind die Versionen namens Enterprise. Bei Windows 7 ist diese funktional mit Ultimate identisch, bei Windows 8.1 kann sie mehr als die Pro-Version.

Die Unternehmensversionen bieten vor allem Funktionen, die in Umgebungen mit Domänen-

Controller nutzbar sind und Windows Server voraussetzen. „Direct Access“ beispielsweise sorgt für den transparenten und sicheren Zugang von mobilen Mitarbeitern ins Firmennetz. Mit dem „AppLocker“, Microsofts erweiterten Nachfolger der Software Restriction Policies (SRP), verhindern Administratoren den Start oder die Installation unerwünschter Software. Der „Branch Cache“ setzt den Server ab 2012 voraus. Die Funktion prüft vor dem Zugriff auf eine Datei, die auf einem entfernten Server liegt, ob nicht bereits ein schneller angebundener lokaler PC oder Server eine identische Kopie zwischenspeichert. Enterprise-Kunden dürfen Apps innerhalb einer Domäne am Store vorbei ausliefern.

Die Enterprise-Version von 8.1 bietet als einzige „Windows To Go“, einen Assistenten, der Windows auf einem USB-Stick installiert. Im Prinzip geht das

**Die Virtualisierungs-Software Hyper-V macht in vielen Fällen das Nachinstallieren von VirtualBox oder VMware Player überflüssig.**



auch mit allen anderen Versionen, jedoch nur mit Gefrickel und Einschränkungen.

Unter 8.1 lässt sich anders als unter 8.0 die Startseite vom Administrator vorgeben. Dazu exportiert er das Layout mit dem PowerShell-Befehl  
`Export-StartLayout -path \\server\ordner\name.xml -as XML`

in eine XML-Datei und verteilt diese per Gruppenrichtlinie, zu finden unter „Benutzerkonfiguration/Administrative Vorlagen/Startmenü und Taskleiste/Start Screen Layout“.

Auch nur für Unternehmen spannend sind die Work Folders. Im Zusammenspiel mit einem Server 2012 R2 erlauben sie es, dass Mitarbeiter Firmendaten auf ihre privaten Geräte laden können, ohne dass der Administrator die Kontrolle darüber verliert. Als Client-Betriebssystem taugt eine beliebige Version von Windows 8.1.

## Hardware-Unterstützung

Dass auch Windows 7 so langsam in die Jahre kommt, merkt man an der Hardware-Unterstützung. Naturgemäß bringt 8.1 viel neuere Treiber mit und erkennt so von Haus aus mehr und moderne Hardware. USB-3.0-Geräte beispielsweise funktionieren unter Windows 7 noch nicht von Haus aus, während es unter 8.1 heißt: anstecken, läuft. Auf Mainboards, die als Firmware den BIOS-Nachfolger UEFI nutzen, ist 8.1 im Vorteil, auch wenn das derzeit noch keine allzu große Rolle spielt, weil UEFI nur dann wirklich erforderlich ist, wenn die Systempartition auf einer Festplatte mit mehr als 2 TByte Kapazität liegen soll oder wenn man Secure Boot nutzen will.

Bei Notebooks, auf denen Windows vorinstalliert ist, hat man oft gar keine Wahl, weil der Her-



**Battlefield 4** ist das bislang einzige Spiel, welches das für Windows 7 nicht verfügbare DirectX 11.1 unterstützen wird. Vorläufig werden Spieler also noch nicht von den Vorteilen der neuen Direct3D-Version profitieren, langfristig dürfte sich das aber ändern.

steller für andere Betriebssysteme keine Treiber liefert. Auf Windows-7-Geräten läuft also womöglich 8.1 genauso wenig wie auf 8.1-Geräten Windows 7. Im Zweifel muss man sich hier also vor dem Kauf informieren, welche Treiber der Hersteller für das ausgewählte Gerät anbietet.

Für PC-Spiele durfte DirectX 11.0 – und damit Windows 7 – mittelfristig noch ausreichen. Lediglich Battlefield 4 soll DirectX 11.1 unterstützen. Spiele für DirectX 11.2 sind momentan noch nicht einmal angekündigt. Für Spieler gibt es aber auch kein Hindernis, zu Windows 8.1 zu wechseln, denn die Windows-8-Treiber von AMD und Nvidia sind genauso schnell. Und langfristig könnten Spieler von Direct3D 11.2 – genauer gesagt Direct3D 11.2 – durchaus profitieren, das neu mit Windows 8.1 kommt. Es bietet beispielsweise die effiziente Texturierungstechnik Tiled Resources, welche bei künftigen (Multiplattform-)Spielen wichtig werden dürfte. Direct3D 11.2 hebt die Funktionsvielfalt der Grafik-Hardware von PC-Systemen auf das Niveau der künftigen Konsolen Xbox One und Playstation 4.

Dafür müssen Grafikkarten allerdings auch alle Funktionen von Direct3D 11.2 explizit unterstützen. Nvidias aktuelle Kepler-Grafikkarten der Serien Ge-

Force 600 und 700 sind lediglich zu Version 11.0 vollständig kompatibel, AMDs Radeon HD 7000 und 8000 bis dato nur zu Direct3D 11.1. Jedoch hat AMD erklärt, dass letztere über ein kommendes Treiber-Update auch Direct3D 11.2 sprechen. Die neuen Volcanic-Islands-Grafikkarten der Serien R7 und R9 beherrschen Direct3D 11.2 von vornherein.

## Fazit

Wer bislang nur ältere Windows-Versionen kennt, wird sich in Windows 7 weiterhin anfangs leichter zurechtfinden als in Windows 8 – daran ändert auch das Update auf 8.1 nichts. Doch Windows 8.1 macht es Umsteigern deutlich einfacher, sich mit den Neuerungen an der Bedienoberfläche anzufreunden.

Die Frage nach dem richtigen Windows lässt sich also mit einem Vergleich der Oberflächen allein nicht beantworten. Stattdessen können andere Kriterien entscheiden. Wenn der Funktionsumfang keine Rolle spielt, bietet sich die Support-Dauer an. Bei Windows 7 steht der Termin für das Support-Ende bereits fest (2020), bei 8.1 noch nicht. Es wird noch mindestens bis 2023 unterstützt, wie lange genau, hängt vom Erscheinen eines 8.1-

## Literatur

Axel Vahldiek,  
*Sicherungs-longleur*,  
c't 13/13, S. 102

Axel Vahldiek,  
*FAQ Hybrid-Backup*,  
c't 13/13, S. 108

Nachfolgers ab. Alternativ kann man auch nach dem Preis gehen, doch dann ist derzeit überraschenderweise ebenfalls Windows 8 (noch) attraktiver (siehe Seite 48).

Ebenfalls ein Kriterium kann sein, ob beim Umstieg vom alten aufs neue Windows Programme und Einstellungen erhalten bleiben. Hier kommt es jeweils auf die Quell- und Zielversion an (siehe Seite 32).

Touch-Bedienung ist ein Killerkriterium. Wer sie will, kommt um Windows 8.1 kaum herum. Der herkömmliche Desktop lässt sich mit dem Finger nun mal nicht vernünftig bedienen.

Weitere Kriterien ergeben sich aus neuen, nützlichen Funktionen, von denen viele schon bei 8.0 dabei waren. So startet Windows 8.1 schneller, es hat einen VirensScanner an Bord und bringt für Desktop-Nutzer die Verbesserungen des Explorers, das Windows+X-Startmenü, Storage Spaces, DirectX11.2, einen überarbeiteten Taskmanager, USB-3.0-Unterstützung, Windows+Druck zum Erzeugen von Screenshots im Bilder-Ordner und die verbesserte

Multimonitor-Unterstützung. Wenn man allerdings auf die verschiedenen Verschlüsselungsfunktionen, die Verwaltbarkeit mit Gruppenrichtlinien oder die Domänenintegration Wert legt, lautet die Frage gar nicht 7 oder 8.1, sondern Home/Core oder Pro oder Enterprise.

Einen echten Testsieger gibt es also auch in diesem Artikel nicht: Die neuen Funktionen machen 8.1 zwar durchaus attraktiv, und die Änderungen an der Bedienoberfläche erleichtern den Umgang deutlich. Und notorische Kachelverweigerer gestalten 8.1 mit wenigen Handgriffen so um, dass es sich anfühlt wie Windows 7, nur mit zusätzlichen Funktionen – und ergänzt durch ein Touch-taugliches Betriebssystem unter der Haube, das sie nur zu sehen bekommen, wenn sie das wirklich wollen. Ungeachtet dessen werden trotzdem viele weiter auf Windows 7 setzen. Warum auch nicht, es ist stabil, vertraut und tut, was es soll. Letztlich ist Microsoft mit Windows 8.1 zwar keine Wachablösung für Windows 7 gelungen, aber immerhin ein ernstzunehmender Konkurrent.

(axv)

#### Alle Links zum Artikel

[www.ct.de/hb1406036](http://www.ct.de/hb1406036)

### Windows-Versionen im Vergleich

	Windows 7			Windows 8.1		
	Home Premium	Professional	Ultimate/ Enterprise	Core	Pro	Enterprise
Apps im Kachel-Design	–	–	–	✓	✓	✓
Booten von VHD	–	–	✓	✓	✓	✓
Computerverwaltungs-Snap-in „Lokale Benutzer und Gruppen“	–	✓	✓	–	✓	✓
Dateiverschlüsselung EFS	–	✓	✓	–	✓ <sup>1</sup>	✓
Dateiversionsverlauf (Versionierung)	–	–	–	✓	✓	✓
Domänenintegration	–	✓	✓	–	✓	✓
DVD-Wiedergabe	✓	✓	✓	– <sup>1</sup>	– <sup>2</sup>	–
Gruppenrichtlinieneditor	–	✓	✓	–	✓	✓
Hyper-V (Virtualisierung)	–	–	–	–	✓	✓
ISO/VHD-Mount	–	–	–	✓	✓	✓
Laufwerksverschlüsselung	–	–	✓	–	✓	✓
Bitlocker	–	–	–	–	–	–
Media Center	✓	✓	✓	– <sup>1</sup>	– <sup>2</sup>	–
Minianwendungen (Gadgets)	✓	✓	✓	–	–	–
Remote Desktop Client/Server	✓/-	✓/✓	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/✓
Spiele	✓	✓	✓	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>
Sprachpakete nachinstallierbar	–	–	✓	✓	✓	✓
Storage Spaces (Zusammenfassen von Festplatten)	–	–	–	✓	✓	✓
VirensScanner	–	–	–	✓	✓	✓
XP-Modus	–	✓	✓	–	–	–

<sup>1</sup> kann als „Pro Pack“ für 150 € zusätzlich erworben werden

<sup>2</sup> kann als „Media Center Pack“ für 10 € zusätzlich erworben werden

<sup>3</sup> nicht vorinstalliert, aber kostenlos über den Store herunterladbar

✓ vorhanden – nicht vorhanden

# Geld sparen beim Windows-Kauf

Von Windows gibt es nicht nur unzählige Versionen, sondern auch jede davon zu vielen verschiedenen Konditionen und Preisen. Daran ändert sich auch mit Windows 8.1 nichts. Wir weisen Ihnen den Weg durch den Dschungel.

Von Axel Vahldiek

Zuerst der Schnellüberblick: Am wenigsten zahlen Sie für ein bereits vorinstalliertes Windows auf einem neuen PC – wie immer. Wollen Sie das Betriebssystem einzeln erwerben, kommt es auf die Version an: Windows 8.1 ist kostenlos für Sie, wenn Sie 8.0 bereits besitzen. Sonst ist es unschlagbar günstig, wenn Sie noch das 50-Euro-Upgrade-Angebot auf Windows 8.0 Pro ergattern und es dann auf 8.1 aktualisieren. Falls Sie Windows 7 Home Premium oder Professional wollen, sind gebrauchte Lizenzen am billigsten, jedoch braucht man für den Erwerb eine gewisse Risikobereitschaft. Windows 7 Ultimate bekommen Sie als System-Builder-Lizenz am günstigsten. Das sagt Ihnen alles nichts? Macht nichts, jetzt kommt die Langform, aufgedröselt nach Windows-Version.

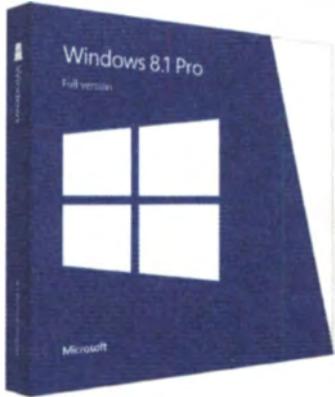
## Alle Versionen

Am preiswertesten kommen Sie an ein neues Windows, wenn Sie es vorinstalliert auf einem neuen PC eines großen Herstellers erwerben (OEM). Der be-

kommt nämlich satte Rabatte und reicht sie üblicherweise an die Kunden weiter. Sie bekommen in den meisten Fällen allerdings keine Windows-Setup-DVD mitgeliefert, sondern allenfalls Recovery-Medien zum Wiederherstellen des Auslieferungszustands – in vielen Fällen sogar nur ein Programm zum Selberbrennen solcher Medien. Einen Anspruch auf eine Setup-DVD haben Sie nicht, sofern auf der Packung nicht ausdrücklich etwas anderes steht. Manche Hersteller liefern aber gegen Gebühr eine nach. Im Auslieferungszustand ist meistens nicht nur Windows vorinstalliert, sondern auch jede Menge Test- und Werbesoftware („Crapware“).

Wer mehr als vier Windows-Versionen gleich welcher Art kaufen will, kommt mit einem Volumen-Lizenz-Vertrag womöglich am günstigsten weg, sollte dann aber das Kleingedruckte genau lesen. Rabatte gibt es je nach Abnahmemenge. Zudem darf man statt 8.1 jederzeit auch ein älteres Windows einsetzen. Für Viel-Tester kann ein MSDN-Abonnement das Richtige sein (ab 750 Euro fürs erste Jahr, 535 Euro pro Jahr Verlängerung), Technet-Abos bietet Microsoft nicht mehr an.





**Wenn man Windows 8.1 als Vollversion im Laden erwirbt, steckt sie in einer blauen Schachtel.**



**System-Builder-Lizenzen sind eigentlich für kleinere PC-Hersteller gedacht, dürfen aber auch separat verkauft werden. Zu erkennen sind sie an der schlichten weißen Verpackung.**

## Windows 8.1

Einzelne kostet Windows 8.1 am wenigsten, wenn man stattdessen Windows 8.0 kauft, genauer gesagt die Upgrade-Lizenz auf Windows 8.0 Pro. Denn die gibt es derzeit immer noch bei diversen (Online-)Händlern für rund 50 bis 60 Euro. Voraussetzung für den Erwerb ist der Besitz einer älteren Windows-Version ab XP. Trotz des „Upgrade“ im Namen gelingt damit auch eine saubere Neuinstallation, allerdings nur mit einem Trick (siehe Kasten). Auf 8.1 Pro können Sie dann kostenfrei aktualisieren, starten Sie dazu bei laufendem Windows den bordeigenen Store. Wie lange die günstige Upgrade-Lizenz noch verfügbar ist, lässt sich nicht sagen – die Händler verkaufen ihre Lagerbestände ab, bekommen also von Microsoft keinen Nachschub mehr.

Sollte das Sonderangebot bereits ausverkauft sein, sind die System-Builder-Lizenzen am günstigsten. Sie können dann direkt zu 8.1 greifen, das kostet genauso viel wie 8.0, spart aber den Update-Prozess.

Studenten brauchen womöglich gar nichts zu zahlen, denn viele Hochschulen stellen ihnen Windows kostenlos als Upgrade-Lizenz zur Verfügung („Dreamspark Premium“). Falls nicht, können

Studenten unter [www.microsoftstore.com](http://www.microsoftstore.com) Windows 8.1 Pro dauerhaft für 60 Euro bekommen.

Wer bei 8.0 und 8.1 mit dem Media Center fernsehen oder Multimedia-Dateien abspielen will, muss es nachkaufen. Dazu erwirbt man zuerst wieder das 50-Euro-Upgrade auf Windows 8 Pro, installiert es und aktualisiert über den Store auf 8.1. Dann öffnet man via Suchfeld „Features zu Windows 8(1) hinzufügen“ und kauft in diesem Dialog das Media Center für weitere 10 Euro nach, sodass der Spaß insgesamt 60 Euro kostet. Wer nur die Core-Version hat, soll nach Microsofts Vorstellung das „Pro Pack“ kaufen, das die Core-Version auf einem Schlag auf die Pro-Version aktualisiert und das Media Center nachinstalliert. Allerdings kostet es rund 140 Euro, ist also teurer als System-Builder-Lizenz von 8.1 Pro und Media Center zusammen.

## Windows 7

Windows 7 Ultimate kauft man einzeln am günstigsten als sogenannte System-Builder-Lizenz. Die sind eigentlich für kleinere PC-Hersteller gedacht, die keine OEM-Verträge mit Microsoft abgeschlossen haben. Auch die bekommen Rabatt, aber nicht so viel wie die großen OEMs. Seit dem „OEM-Urteil“

## Lizenzen und Preise

Lizenztyp	Windows 7 Home Premium	Windows 7 Professional	Windows 7 Ultimate	Windows 8 („Core“)	Windows 8 Pro	Windows 8.1 („Core“)	Windows 8.1 Pro
Volllizenz	160 €	260 €	260 €	–	–	100 €	230 €
Upgrade-Lizenz	100 €	230 €	245 €	100 €	50 €	–	–
System-Builder-Lizenz	85 €	130 €	160 €	85 €	120 €	85 €	125 €
MAR-Lizenz	60 €	85 €	–	–	–	–	–
– nicht vorhanden							



**Seit Windows 8 wird das Media Center nicht mehr mitgeliefert. Besitzer der Pro-Version können es aber für 10 Euro nachkaufen.**

dürfen solche Lizenzen hierzulande auch einzeln verkauft werden. Zu erkennen sind sie an der schlichten weißen Verpackung. Der Inhalt entspricht einer regulären Vollversion.

**Windows 7 Home Premium und Windows 7 Professional** gibt es gebraucht besonders preiswert. Das ist an sich völlig legal, auch wenn Microsoft

ständig versucht, durch Klagen gegen Gebrauchtswarenhändler etwas anderes zu suggerieren. Bei den Klagen geht es allerdings – sofern kein Fälscher betroffen ist – üblicherweise ums Markenrecht. Sie als Käufer braucht aber nur das Urheberrecht zu interessieren, und das verletzt der Einsatz einer gültigen Gebrauchslizenz nicht.

## Windows 8 kaufen, Windows 7 nutzen?

Immer wieder hört man vom „Downgrade“-Recht, also der Option, statt der eigentlich erworbenen Windows-Lizenz eine ältere Version zu nutzen, beispielsweise Windows 7 statt 8.1. Das Downgrade-Recht existiert in der Tat auch für Windows 8(1). Es gilt für Privatkunden aber nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen. Downgradeberechtigt ist lediglich Windows 8 Pro, sofern es als OEM-Lizenz vorinstalliert auf einem neuen PC oder aber als System-Builder-Lizenz erworben wurde (die Microsoft ebenfalls mit dem Zusatz „OEM“ versieht). Die eingeschränkte Version namens „Windows 8“ – von den Microsoft-Entwicklern intern als „Core“ bezeichnet – sowie Windows RT bleiben also genauso außen vor wie Upgrade-Lizenzen oder die Vollversionen (Full-Price-Packages, FPP), die beide an der bunten Verpackung zu erkennen sind.

Statt Windows 8(1) Pro dürfen im Rahmen des Downgrade-Rechts zeitlich unlimitiert

wahlweise Windows 7 Professional oder Vista Business eingesetzt werden. Andere Versionen sind nicht erlaubt.

Um das Downgrade-Recht ausüben zu können, brauchen Sie ein passendes Installationsmedium mitsamt Product Key, was Microsoft aber nicht mitliefert. Mit anderen Worten: Das Downgrade-Recht hilft Ihnen nur dann, wenn Sie ohnehin über eine passende Vista- oder Windows-7-Lizenz verfügen. Die dürfen Sie dann mit dem gleichen Product Key auf zwei Rechnern einsetzen. Falls es dabei Schwierigkeiten bei der Aktivierung gibt, empfiehlt Microsoft, es telefonisch zu probieren und dem Mitarbeiter die Situation zu erklären, dann erhält der Kunde einen einmalig gültigen Aktivierungscode – was bei unserem Test auch klappte. Weitere Details zum Downgrade-Recht hat Microsoft in einer FAQ zusammengefasst, zu finden über den c't-Link am Ende des Artikels.

## Der Upgrade-Trick

Mit dem bei einer Upgrade-Lizenz mitgelieferten Installationsmedium gelingt eine saubere Neuinstallation aber nur dann problemlos, wenn das davon startende Setup-Programm auf der Festplatte eine alte Windows-Installation findet (die man aber noch während der Installation etwa durch Löschen und Neuanlegen der Partition löschen darf). Falls es keine findet, läuft die Installation ohne jede Warnung trotzdem durch, lässt sich aber später nicht aktivieren. Mit einem Trick klappts doch noch: Gaukeln Sie dem Aktivierungs-Verweigerer einfach vor, dass sich auf der Platte ein altes Windows befunden hätte. Das klappt sowohl mit den Upgrade-Lizenzen von Windows 7 als auch mit denen von Windows 8.

Tippen Sie auf der Kachel-Startseite regedit zum Starten des Registry-Editors ein und

hangeln sich darin zum Schlüssel HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Setup\OOBE durch. Dort finden Sie einen DWORD namens MediaBootInstall, dessen Wert Sie auf „0“ setzen. Den Registry-Editor können Sie nun wieder schließen und zum Startmenü beziehungsweise zur Startseite zurückkehren. Dort tippen Sie cmd ein, woraufhin „cmd.exe“ gefunden wird. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf. Unten erscheint nun eine Menüleiste, in der Sie „Als Admin ausführen“ anklicken. Nach einer Sind-Sie-sicher-Nachfrage erscheint eine Eingabeaufforderung, in die Sie den Befehl slmgr -rearm eintippen. Nachdem die Bestätigung erschienen ist, dass der Befehl umgesetzt wurde, starten Sie Windows neu. Die Aktivierung erfolgt dann üblicherweise vollautomatisch, sofern eine Internetverbindung besteht.

Trotzdem braucht man beim Kauf gebrauchter Lizenzen eine gewisse Risikobereitschaft. Erstens weil es unter den Anbietern eben schwarze Schafe gibt, die gefälschte Lizenzen anbieten, was für den Käufer nicht immer leicht zu erkennen ist. Die Finger sollten Sie grundsätzlich von Angeboten einzelner Schlüssel ohne Installationsmedium lassen: Das stellt niemals eine gültige Lizenz dar. Zudem

besteht die Gefahr, an jemanden zu geraten, der einen Schlüssel mehrfach verhökert. Sobald Microsoft den vielfachen Einsatz merkt, wird der Schlüssel gesperrt. Auch selbst gebrannte DVDs sind ein sicheres Erkennungszeichen ungültiger Lizenzen.

Zweitens besteht die Gefahr, eine verdongelte Version zu erwischen. Eine Recovery-DVD mit dazugehörigem Aufkleber hilft Ihnen nur, wenn sich

**So ein Aufkleber gehört zu jeder Windows-7-Lizenz. Was genau auf dem Aufkleber steht, hängt von der Lizenzform ab, hier ist es einer eines MAR.**



## Was wird bei einer Upgrade-Installation übernommen<sup>1</sup>

Quelle	Ziel	Windows 7 Home Premium	Windows 7 Professional	Windows 7 Ultimate	Windows 8 („Core“)	Windows 8 Pro	Windows 8.1 („Core“)	Windows 8.1 Pro
Windows XP Home/Pro SP3	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen	persönliche Dateien	persönliche Dateien	Absturz des Setup-Programms	Absturz des Setup-Programms
Windows Vista Home Premium	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	nicht vorgesehen	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Fehlermeldung	Fehlermeldung
Windows Vista Business	nicht vorgesehen	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Fehlermeldung	Fehlermeldung
Windows Vista Ultimate	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Fehlermeldung	Fehlermeldung
Windows 7 Home Premium	entfällt	nicht vorgesehen <sup>2</sup>	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien <sup>3</sup>	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien <sup>3</sup>	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	persönliche Dateien	persönliche Dateien
Windows 7 Professional	entfällt	entfällt	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien <sup>3</sup>	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien <sup>3</sup>	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	persönliche Dateien	persönliche Dateien
Windows 7 Ultimate	entfällt	entfällt	entfällt	persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	persönliche Dateien	persönliche Dateien	persönliche Dateien
Windows 8	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien
Windows 8 Pro	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien	Anwendungen, Windows-Einstellungen, persönliche Dateien

<sup>1</sup> für alle gilt: Sprache und Architektur (32/64 Bit) müssen identisch sein. N-Versionen lassen sich nur mit N-Versionen aktualisieren.

<sup>2</sup> gelingt nur mit einem Trick, siehe c't 7/11, S.152

<sup>3</sup> per Anytime Upgrade

damit Windows auf beliebiger Hardware installieren lässt. Lassen Sie sich das vom Händler garantieren, ein seriöser hat kein Problem damit.

Drittens ist selbst bei Lieferung von Original-Microsoft-Ware nicht sichergestellt, dass es sich dabei wirklich um eine gültige Lizenz handelt. Denn zu einer gültigen Lizenz gehören nicht nur mindestens der Aufkleber mit dem Schlüssel und eine Setup-DVD. Alle Lizenzbestandteile müssen zudem schon bei der Erstauslieferung genau so zusammengehört haben. Ein Händler, der Ihnen beispielsweise eine DVD mit einem zwar technisch passenden, aber ursprünglich nicht zu genau dieser DVD gehörenden Schlüssel verkauft, hat Ihnen keine gültige Lizenz übergeben - fatalerweise gibt es keine Chance für den Käufer, das sicher festzustellen.

Manche Händler bieten MAR-Lizenzen an (Microsoft Authorized Refurbisher). Dieses Programm funktioniert ungefähr so: Ein Lizenzhändler erwirbt gebrauchte OEM-Lizenzen, meldet die Installations-schlüssel an Microsoft und bekommt im Gegenzug neue Original-Setup-DVDs und -Installationsschlüs-sel, die er dann vorinstalliert auf einem wiederauf-

bereiteten PC weiterverkaufen darf. Das ist für Microsoft ein lukratives Geschäft, denn der Konzern erhält einen Anteil am Verkaufserlös - und schafft es so, für eine bereits verkauft Lizenz erneut zu kassieren. Die MAR verkaufen diese Lizenzen nicht separat, weil das einen Vertragsbruch darstellen würde, es gibt aber Zwischenhändler ohne Vertrag mit dem Großkonzern, bei denen man die Lizenzen einzeln bekommt. Auf der DVD steht „Sicherungsdatenträger“. MAR-Lizenzen sind günstiger als System-Builder-Lizenzen, aber teurer als gebrauchte. Rechtlich sind sie wie letztere einzustufen.

## Support

Egal, wo Sie eine Windows-Lizenz kaufen: Es ist grundsätzlich der Händler, der gewährleisten muss, dass sich das Betriebssystem auch wirklich nutzen lässt. Und, in aller Deutlichkeit: Dazu gehört auch das erfolgreiche Aktivieren. Microsoft ist also bei Problemen nur dann in der Pflicht, wenn Sie Ihr Windows auch direkt dort gekauft haben. Sonst muss der Händler geradestehen, notfalls durch Umtausch oder Geld zurück.

(axv) 

Alle Links zum Artikel  
[www.ct.de/hb1406048](http://www.ct.de/hb1406048)

# Mit HP gemeinsam auf Innovationskurs!

## Alles für die Zeit nach Windows XP.

In fast 13 Jahren kann viel passieren: Neue Technologien erleichtern das mobile Arbeiten und werden entscheidend für den Unternehmenserfolg. Services entwickeln sich weiter zu nutzungsabhängigen Cloud-Lösungen und sorgen für flexibles Unternehmenswachstum. Für Unternehmen und Selbstständige ist es deshalb umso wichtiger, dass sich Hardware und Betriebssystem diesen Veränderungen anpassen. Auch wenn das manchmal das Ende einer Ära bedeutet.

**A**m 8. April 2014 stellt Microsoft den mehrmals verlängerten Support für das fast 13 Jahre alte Betriebssystem Windows XP ein. Das heißt: Dann gibt es keine Sicherheitsupdates, keine Aktualisierungen und keinen technischen Support mehr.

Grund dafür ist eine überholte Sicherheitsarchitektur. Angriffe von Viren, Spyware und Malware und im schlimmsten Fall Datenverlust sind damit fast vorprogrammiert. Betriebe riskieren nicht nur die Sicherheit ihrer Daten, sondern auch die ihrer Kunden und Partner. Auch mit höheren Ausgaben für Wartung und Sicherheit ist zu rechnen. Drittanbieter von Anwendungen stellen zudem den Support ein oder bieten ihn nur noch kostenpflichtig an.

Oliver Görtler, Leiter des Geschäftsbereichs Windows bei Microsoft Deutschland, sieht HP als starken Partner: „Die Vorteile liegen auf der Hand: Erstens können wir gemeinsam den Fokus auf eine einfache und reibungslose XP-Migration legen. Zweitens gemeinsam den Markt für Unternehmensapplikationen mit Windows 8.1 weiterentwickeln. Fachhandelspartner und Softwarehäuser spielen hier parallel eine treibende Rolle.“

Mit HP steht Ihnen ein starker Partner für den Wechsel in eine neue Ära zur Verfügung, der Sie mit Rat und Tat unterstützt. Mehr zur XP-Migration erfahren Sie unter [hp.com/de/xpmigration](http://hp.com/de/xpmigration).

### HP – die Profis für ein innovatives und produktives Produktportfolio mit Windows 8 Pro

Damit Ihr IT-Equipment fit für die Zukunft ist, empfehlen HP und Microsoft die Anschaffung neuer Rechner inklusive Windows 8 Pro. Ein gutes Argument, weiter auf Microsoft zu bauen, ist die hohe Investitionssicherheit. „Wir gewährleisten den regulären Support für Windows 8 bis zum 9. Januar 2018, den erweiterten Support sogar bis Januar 2023“, so Görtler.

**Die neue HP-Produktgeneration steht für Design, Innovation und Sicherheit – Überzeugen Sie sich z. B. von den neuen, schlanken HP-Notebooks!**

### HP EliteBook 840 – der stilvolle Begleiter für unterwegs

Flach, leicht und chic – das macht das neue EliteBook 840 powered by Intel® Core™ processors aus. Das graphitschwarze Gehäuse ist aus Magnesium gefertigt und wird durch Aluminiumakzente zusätzlich verstärkt. Bis zu 40 % dünner und 28 % leichter als die Vorgängermodelle – die 800er-Serie sieht nicht nur gut aus, sondern ist zudem ausgestattet mit:

- Intel® Core™ i7-4600U Prozessor
- Windows 7 Professional oder Windows 8 Pro
- 35,56 cm (14")
- 8 GB 1600 MHz DDR3L SDRAM (2 x 4 GB)
- 180 GB SATA SSD

Ultrabook, Celeron, Celeron Inside, Core Inside, Intel, Intel Logo, Intel Atom, Intel Atom Inside, Intel Core, Intel Inside, Intel Ins de Logo, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, vPro Inside, Xeon, Xeon Phi and Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.



### HP ProBook 650 G1 – elegant, schlank und so viel Talent

Das HP ProBook 650 powered by Intel® Core™ processors besticht vor allem durch seine Flexibilität. Denn es erlaubt dem IT-Administrator, speziell auf den Anwender zugeschnittene Konfigurationen vorzunehmen. Dabei können ganz gezielt nur die Funktionen ausgewählt werden, die tatsächlich gebraucht werden.

- Intel® Core™ i5-4200M Prozessor
- Windows 7 Professional oder Windows 8 Pro
- 39,6 cm (15,6")
- DDR3L SDRAM mit 4 GB und 1600 MHz (1 x 4 GB)
- 500 GB 7200 U/min SATA

### Und der Superlativ: das HP EliteBook Folio 1040 G1

Eines der derzeit flächtesten, leichtesten und robustesten Ultrabooks™ auf dem Markt: Es ist 16,1 % dünner und wiegt 7,3 % weniger als die Vorgängergeneration.

Weitere Informationen finden Sie online unter [www.hp.com/de](http://www.hp.com/de). Jetzt migrieren lohnt sich – Mit der HP-Top-Aktion können Sie jetzt bis zu 100 Euro sparen.

Optimal ausgerüstet sind Sie mit neuen Desktop- und Notebook-Modellen von HP. Wenn Sie sich bis zum 31. März 2014 für ausgewählte Modelle aus den Serien HP EliteBook 800, HP ProBook 600 oder HP EliteOne 800 entscheiden, können Sie sich auf 100 Euro Cashback freuen. Weitere Informationen finden Sie unter [www.hp.com/de/topaktion-xpmigration](http://www.hp.com/de/topaktion-xpmigration).

### Ein Neuanfang, der voller Vorteile steckt

Wussten Sie, dass die Produktivität pro Mitarbeiter mit Windows 8 Pro um bis zu 40 Stunden gesteigert werden kann? Auch Sicherheit und Bedienkomfort werden erhöht.



### Die Vorteile von Windows 8.1 Pro im Überblick:

- Benutzeroberfläche ideal für Maus, Tastatur und Touch-Bedienung
- Integrierte, konfigurierbare BitLocker-Laufwerkverschlüsselung
- Biometrische Authentifizierung (koppelbar mit Services)
- Verbesserter Malware-Schutz mit Windows Defender
- Internet Explorer 11 mit optimierter Browser-Sicherheit
- Verbesserte Mobilität durch optimierte VPN-Unterstützung
- Einsatz als WLAN-Hotspot
- Optimiertes Client-Hyper-V
- Integrierte 3G/4G-Module
- Pro Open ODM zur Verwaltung von mobilen Endgeräten von Drittherstellerlösungen
- Integrierte Cloud-Verbindung (SkyDrive)
- Mit dem Start-Button leicht zwischen Kacheloberfläche und Desktop wechseln
- Mit Boot-to-Desktop direkt in den Desktop-Modus hochfahren
- Optimale Produktivität in Kombination mit Office 2013 oder der Cloud-Version Office 365.

**HP empfiehlt Windows 8 Pro.**



Windows 8 Pro

# Nur für Tablets: Windows RT

Wer ein Tablet mit stromsparendem ARM-Prozessor und Windows möchte, bekommt zwangsläufig Windows RT. Das sieht zwar aus wie Windows 8.1, ihm fehlen aber einige Funktionen.

Von Stephan Bäcker

Vom Aussehen und der Bedienung her kann man Windows RT nicht von den verwandten 32- und 64-Bit-Versionen von Windows 8.1 unterscheiden. Sie basieren alle auf dem gleichen Kernel und zeigen die gleiche Oberfläche. Nach dem Start erscheint bei Windows RT genau wie bei den anderen Versionen von Windows 8.1 direkt der Startbildschirm mit den Kacheln. Selbst für den Desktop gibt es auf dem Startmenü ein passendes

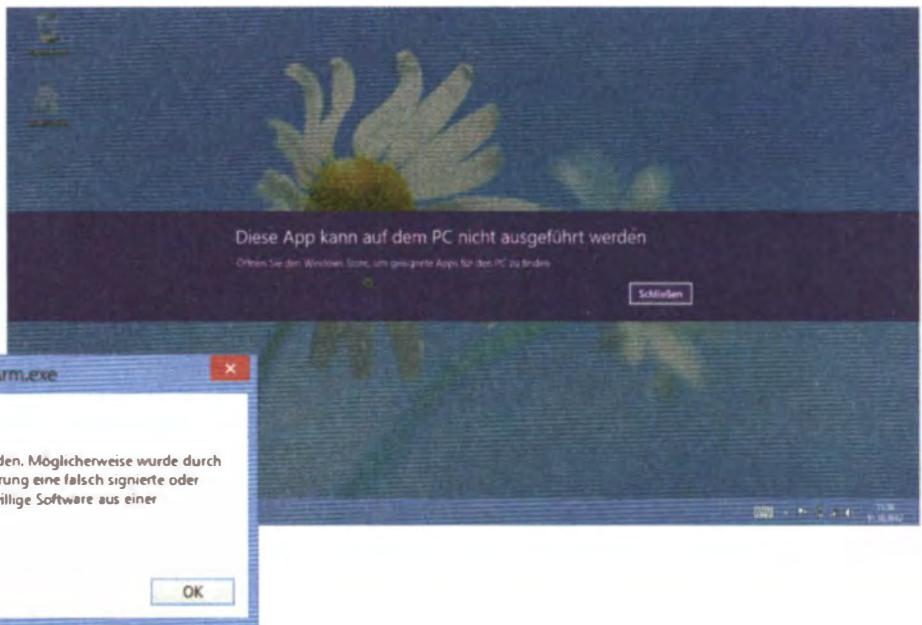
Symbol. Auf dem Desktop sieht man ebenfalls keinen großen Unterschied. Der Explorer zeigt wie gewohnt die Laufwerke, Ordner und Dateien, und bekannte Desktop-Anwendungen wie Notepad, Paint und Registry-Editor sind auch dabei.

Von den neuen Funktionen in Windows 8.1 sind einige auch in Windows RT gelandet. Dazu gehören der Dateiversionsverlauf zum Sichern der eigenen Dateien, die Möglichkeit, VHD- und ISO-Dateien

**Beim Surface RT mit 32 GByte Speicherkapazität ist davon bereits ab Werk die Hälfte belegt.**



**Trotz klassischem Desktop kann man unter Windows RT keine x86- oder ARM-Anwendungen anderer Hersteller ausführen oder installieren. Selbst bei signierten Programmen für die ARM-Plattform verweigert Windows RT das Ausführen.**



direkt zu mounten, der Internet Explorer 11 und der zum Virenschanner gewachsene Windows Defender. Auch zusätzliche Sprachen lassen sich einfach nachinstallieren. Eine Zusammenfassung der Neuheiten in Windows 8 bietet der Artikel auf Seite 36.

Der Zugriff auf Freigaben im Netzwerk gelingt einfach über den Explorer, und Dateien und Ordner lassen sich sogar freigeben. Die erweiterte Netzwerkfreigabe erreicht man in Windows RT aber nicht über das Kontextmenü, sondern über den Menüpunkt „Freigeben“ in den Ribbons des Explorers. Auf unserem Testgerät war der notwendige Server-Dienst allerdings deaktiviert. Nach dem Umstellen des Starttyps auf „Manuell“ und dem Starten des Dienstes klappte die Freigabe dann ohne Schwierigkeiten.

## Unterschiede

Die Gemeinsamkeiten in Bedienung und Optik täuschen schnell darüber hinweg, dass Windows RT auch entscheidende Einschränkungen hat. Klassische Desktop-Programme für die x86- oder x64-Plattform lassen sich nicht installieren. Selbst passende Installationspakete für ARM-Geräte kann man laut Microsoft nicht von einem USB-Stick oder nach dem Download von der Festplatte installieren.

Zusätzliche Anwendungen müssen grundsätzlich aus dem Microsoft Store stammen. Auf den ist man auch angewiesen, um Dateien zu verwenden, mit denen Windows RT von Haus aus nichts anfangen kann. Gängige Formate wie JPG, PDF, WAV oder MP3 öffnen die zuständigen Apps automatisch. Bei unbekannten Dateien wie FLAC oder MKV fragt RT, mit welcher App es die Datei öffnen soll. Während es für die x86- und x64-Varianten von Windows 8.1 für fast jedes Format eine geeignete Anwendung oder einen passenden Codec gibt, bleibt bei Windows RT nur der Store als Quelle. Gibt es dort keine passende App, kann man die Dateien nicht öffnen.

Zur Wiedergabe von Filmen und Musik kommen Xbox Music und Xbox Video zum Einsatz. Beide Apps verbinden die Funktion einer Abspielsoftware mit einem kostenpflichtigen Angebot für Filme, Serien und Musik. Den Windows Media Player gibt es nicht für Windows RT. Nachinstallieren lässt er sich genauso wenig wie das Media Center. Weder Windows 8.1 noch Windows RT können standardmäßig MPEG-Dateien abspielen. Bei den normalen Versionen von Windows 8.1 lässt sich das durch Installieren einer Zusatzsoftware beheben. Die gibt es für Windows RT aber bislang nicht.

## Funktionen und Editionen im Überblick

Funktion	Windows 8.1 (.Core")	Windows 8.1 Pro	Windows 8.1 Enterprise <sup>1</sup>	Windows RT <sup>2</sup>
AppLocker (Anwendungssteuerungsrichtlinien)	-	✓	✓	-
Bitlocker (Festplattenverschlüsselung)	-	✓	✓	✓ <sup>4</sup>
Domänenmitgliedschaft	-	✓	✓	-
DVD-Wiedergabe	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	-	-
Dateiversionsverlauf (Datei-Backup)	✓	✓	✓	✓
Dateiverschlüsselung EFS	-	✓	✓	-
erweiterte Netzwerkfreigabe	✓	✓	✓	✓
Minianwendungen (Gadgets)	-	-	-	-
Gruppenrichtlinien	-	✓	✓	✓
Hyper-V (Virtualisierungslösung)	-	✓	✓	-
ISO-/VHD-Mount	✓	✓	✓	✓
Media Center	-	- <sup>2</sup>	-	-
Media Player	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>3</sup>	-
Reiter Sicherheit (Bearbeiten von NTFS-Rechten)	✓	✓	✓	✓
Remote Desktop Server	-	✓	✓	-
Spiele	-	-	-	-
Sprachen nachinstallierbar	✓	✓	✓	✓
Storage Spaces (Zusammenfassen von Festplatten)	✓	✓	✓	-
Windows to go (Installation auf USB-Stick)	-	-	✓	-
x86-Anwendungen	✓	✓	✓	-

<sup>1</sup>nicht im Einzelhandel erhältlich

<sup>2</sup>als kostenpflichtiges Add-on

<sup>3</sup>nicht in den N-Versionen

<sup>4</sup>verschlüsselt ausschließlich die Systempartition

✓ vorhanden - nicht vorhanden

## Online

Zum Surfen ist der Internet Explorer 11 als App im Windows-8-Style und in der Desktop-Variante vorhanden. Eine Browserwahl erscheint bei RT nicht. Chrome, Firefox oder Opera gibt es nur für Windows 8.1. Auf Java muss man ganz verzichten und Flash geht nur auf ausgewählten Internetseiten. Seiten, die nicht zu diesem Kreis gehören, funktionieren dann nicht und Videofenster bleiben manchmal schwarz.

Vergleichbar mit Windows Phone ist die Geräteverschlüsselung von Windows RT. Im Unterschied zu Windows 8.1 fehlt die Dateiverschlüsselung (EFS), und mit dem Bitlocker lassen sich keine Laufwerke verschlüsseln. In der Systemsteuerung findet man den Bitlocker zwar, Einstellungen lassen sich aber keine vornehmen. Stattdessen ist bei Windows RT stets die komplette Systempartition verschlüsselt und so gegen unbefugten Zugriff geschützt. Vor Angriffen mit einem alternativen Betriebssystem von einem externen Boot-Medium schützt das stets eingeschaltete Secure Boot.

Das komplette Sichern aller Daten inklusive der Windows-Installation ist unter Windows RT nicht möglich. Die Sicherung, die seit Windows 7 ganze Laufwerke in ein Abbild kopiert, gibt es nicht und eine vergleichbare App war bis Redaktionsschluss im Store nicht zu bekommen.

## Firmenanwendung

Für den Einsatz in Firmen kann Windows RT auf Firmen-Apps zugreifen und auch eine VPN-Verbindung zum Netzwerk aufbauen, Domänenbeitritt oder Remote Desktop Server fehlen allerdings. Als Alternative kann ein Gerät mit Windows RT im Zusammenspiel mit Server 2012 einem Arbeitsplatznetzwerk beitreten. Ebenfalls an Bord bei RT sind der Gruppenrichtlinienditor und der App-Locker. Für alltägliche Büroaufgaben bringt Windows RT standardmäßig Office 2013 mit. Zur RT-Ausgabe von Office 2013 gehören außer Word, Excel und PowerPoint auch OneNote und Outlook. (bae)

# Sichere Kommunikation trotz Überwachung und Spionage

Firmen-IT, E-Mail und Smartphones sinnvoll schützen

Die heise Security Tour 2014



Das Jahr 2013 war geprägt vom Abhörskandal der Geheimdienste. Technische Experten und Sicherheitsverantwortliche von Unternehmen sehen sich aktuell damit konfrontiert, die Bedrohungslage richtig einzuschätzen und die richtigen Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Auf der diesjährigen heise Security Roadshow beleuchten unsere ausschließlich unabhängigen Experten aus der c't Redaktion und dem Autoren-Umfeld der Heise-Medien, das Thema „Sichere Kommunikation, trotz Überwachung und Spionage“. Die Vorträge aus dem Umfeld der Unternehmenspraxis und der Forschung geben konkrete Tipps für die technische Umsetzung, wie man insbesondere sensible Geschäftsdaten noch besser schützt.

**TERMINE:** 8. Mai, Hamburg • 13. Mai, Nürnberg • 15. Mai, Stuttgart • 21. Mai, Köln

## PROGRAMMAUSZUG

- Risiken und Auswirkungen von PRISM – Cloud-Dienste, Kryptographie und Schlüsselmanagement,  
Christoph Wegener, wecon.it-consulting

- Sichere Verschlüsselung für Server-Dienste:  
SSL in der Praxis – Der Leitfaden für Nicht-Kryptologen  
Jürgen Schmidt, Heise Zeitschriften Verlag

- Firmen-Netze vor Cyber-Angriffen schützen und Einbrüche erkennen  
Wilhelm Dolle, KPMG AG

Teilnahmegebühr: 570,- Euro (inkl. MwSt.)

- **ZIELGRUPPE:**  
Technische Experten, Sicherheits- und Datenschutzverantwortliche, Netzwerkadministratoren und Netzwerkplaner
- 100% unabhängig
- hochkarätige Referenten aus der c't-Redaktion und deren Umfeld
- Praxisrelevanz der Vorträge
- hervorragende Plattform zum Networking und Erfahrungsaustausch
- Ausstellung mit Informationen über die neuesten IT-Lösungen & -Produkte

Sponsoren:



Eine Veranstaltung von:



Organisiert von:



Weitere Infos und Anmeldung unter: [www.heise-events.de/securitytour2014](http://www.heise-events.de/securitytour2014)

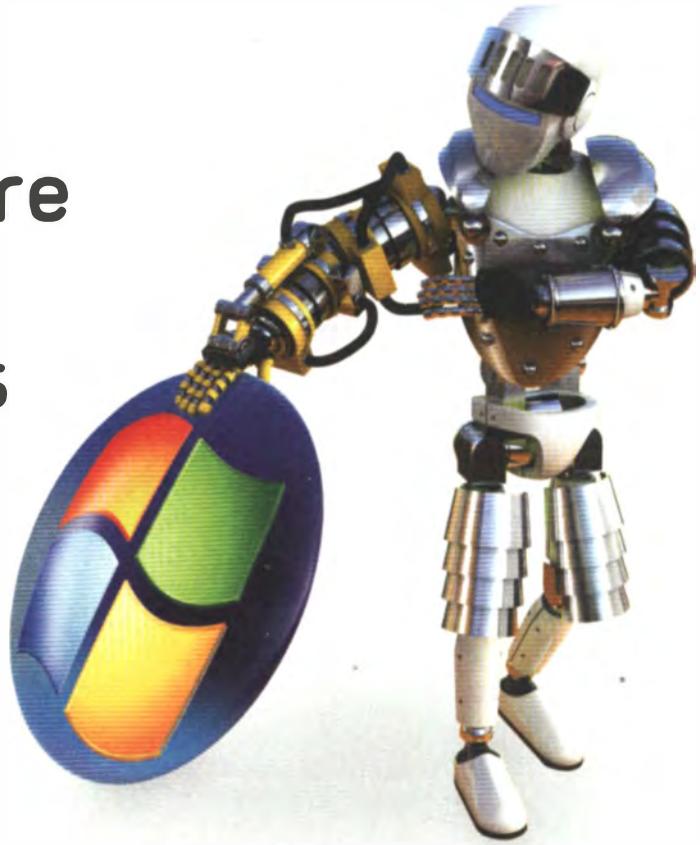
# So werden ältere Rechner fit für neues Windows

Windows 8 läuft im Prinzip zwar auch auf acht Jahre alten PCs, aber nicht auf jedem. Wir erklären, bei welchen es klappen kann und wo sich das Aufrüsten noch lohnt.

Von Christof Windeck

**S**ein der Einführung von Windows Vista Anfang 2007 sind die Mindestanforderungen an die Hardware nicht nennenswert gestiegen: Auch das jüngste 32-Bit-Windows kann sich mit einem einzigen 1-GHz-Prozessorkern, 1 GByte RAM und DirectX-9-kompatibler Grafik begnügen. Außerdem sind noch 20 GByte Speicherplatz für die Systempartition nötig. Wer Metro-Apps nutzen will, sollte ein „HD Ready“-Display verwenden, das mindestens 1366 × 768 Bildpunkte zeigt.

Diese Anforderung erfüllen fast alle PCs und Notebooks, die in den letzten sechs Jahren verkauft wurden. Falls nicht, ist das Aufrüsten von Geräten mit DDR2- oder DDR3-Hauptspeicher und SATA-Festplatten selten problematisch. Bei Computern mit älterer Technik muss man genauer hinschauen. Vor allem bei Mobilrechnern, wo sich weder Grafikkarte noch Webcam tauschen lassen, kann die Beschaffung von Treibern scheitern. Ernsthaftige Schwierigkeiten drohen bei PCs aus den Baujahren vor 2005, weil Windows 8 – anders als Vista und 7 – drei technische Finessen verlangt: NX, SSE2 und CMPXCHG16B.



## PC-Historie

Im Jahr 2004 brachten Intels Pentium-4-Chipsätze 915P, 915G und 925X mehrere wichtige Neuerungen: DDR2-SDRAM statt der ersten Generation von Double-Data-Rate-(DDR-)Speicher sowie PCI Express als Ablösung für PCI und AGP. Ein PC mit PCle-x16-Steckplatz lässt sich meistens problemlos mit einer aktuellen Grafikkarte erweitern. DDR2-SDRAM ist billiger als der veraltete Vorgänger. Schon seit 2003 gibt es Chipsätze mit Serial-ATA-Ports statt IDE-Kanälen. Moderne SATA-Platten sind nicht bloß schneller als Parallel-ATA-Veteranen, sondern pro Gigabyte auch billiger. Von der Installation eines neuen Betriebssystems auf einer alten IDE-Platte raten wir ab, sofern Sie das System produktiv nutzen wollen: Festplatten sind Verschleißteile, ihre Zuverlässigkeit sinkt nach einigen Jahren Betriebsdauer. Nach unseren Erfahrungen lohnt es sich auch selten, eine IDE-SSD einzubauen: Der Umstieg birgt Tücken und viele arbeiten mit langsamem Controllern, die eigentlich für CF-Speicherkarten gedacht sind. SATA-SSDs sind wegen ihrer ausgefeilten Controller mit hoch optimierten Algorithmen

schnell - so etwas entwickelt kaum jemand mehr für IDE-Dinosaurier.

Ein weiteres Ko.-Kriterium für ein lohnendes Windows-8-Upgrade ist veraltete Onboard-Grafik, die sich nicht aufrüsten lässt. Weit verbreitet ist Chipsatzgrafik von Intel, sie steckt in vielen Bürocomputern und Notebooks. In Letzteren kann man die GPU so gut wie nie austauschen. Die GPU in sämtlichen Intel-Mobilchipsätzen, die vor 2006 erschienen sind - etwa 855GME oder 915GM - ist für Windows 8 ungeeignet. Besser sieht es bei Notebooks mit zusätzlichem Grafikchip von Nvidia aus (dazu unten mehr). Mit dem Core Duo (Yonah) brachte Intel 2006 den 945GM mit dem „Graphics Media Accelerator“ GMA 950: Er kann DirectX 9, Windows 8 beschafft automatisch einen WDDM-1.0-Treiber.

Welcher Grafikprozessor im System steckt, lässt sich mit Systeminfo-Programmen wie [GPU-Z](#) herausfinden. Desktop-PCs lassen sich mit 25-Euro-

Grafikkarten aufrüsten. Doch in sehr kompakte Rechner passen keine Erweiterungskarten oder es wird darin zu heiß, falls die Grafikkarte zu viel Abwärme erzeugt. Und manchen Billig-Mainboards fehlen PCIe-x16-Steckfassungen für Grafikkarten, auch PEG-Slots genannt (PCI Express for Graphics). Hier kann man zwar mit seltenen PCIe-x1- oder gar PCI-Karten experimentieren, aber die sind unverhältnismäßig teuer und je nach Anbindung der Steckfassung ruckelt das Bild, falls die Datentransferrate nicht ausreicht. Fehlt ein PEG-Slot, lohnt sich das Nachrüsten einer Grafikkarte deshalb selten.

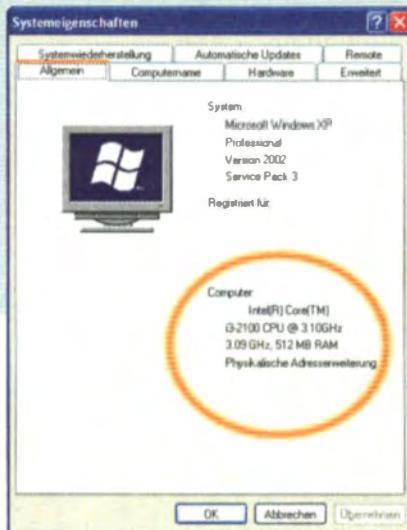
## Akronymologie

Auf welcher CPU es gerade läuft, verrät Windows XP unter „Systemeigenschaften“. Dieses Fenster erscheint nach einem Rechtsklick auf das „Arbeitsplatz“-Symbol unter „Eigenschaften“ oder nach gleichzeitigem Druck auf Windows- und Pause-Tas-

## Alte Hardware und Windows 8

Je mehr „Problemgeräte“ in einem alten PC stecken, desto weniger lohnt das Upgrade. Treiber gibt es manchmal nur für 32-Bit-Windows.

nicht geeignet	problematisch	gut geeignet
CPU ohne NX, SSE2		CPU mit zwei Kernen (oder mehr)
SDR-SDRAM < 1 GByte	DDR-SDRAM < 1 GByte	DDR2-SDRAM DDR3-SDRAM
AGP-Grafikkarte Onboard-GPU mit DirectX 8		PCIe-Grafikkarte Onboard-GPU mit DirectX 9
Notebook Display < 1024 x 768		
IDE-Festplatte		SATA-Festplatte
alte PCI-Karten: · TV-Karten · ISDN-Karten · SCSI-Karten		
alte Peripheriegeräte: · Drucker · Scanner · Lizenz-Dongles · Webcams · WLAN-/UMTS-Sticks		



**Windows XP verrät gerne, auf welchem Prozessor es gerade läuft.**



Ist die „**Datenausführungsverhinderung**“ aktiv, beherrscht der Prozessor NX.

ten. Mehr Details – auch zur Menge des eingebauten Speichers und der Zahl der Speichermodule – liefern wiederum Systeminfo-Programme wie [CPU-Z](#).

Alleine vom Namen der CPU kann kaum jemand auf deren Funktionsumfang schließen – aber darum geht es ja gerade bei der Frage, ob ein Upgrade auf Windows 8 überhaupt gelingen kann. Bei 64-Bit-tauglichen Prozessoren oder solchen mit mindestens zwei physischen Kernen müssen Sie nicht rätseln: sie unterstützen SSE2 und NX.

Vorsicht: Ein Athlon 64, Sempron, Opteron oder Athlon 64 X2 auf einem „Sockel 939“-Mainboard taugt zwar für Windows 8, nicht aber 8.1. Diesen AMD64-Chips fehlt der Befehl „Compare Exchange128“ (CMPXCHG16B), und wir kennen auch keine Abhilfe. Leider muss bei NX auch das jeweilige BIOS mitspielen. Fehlt eine NX-Option im BIOS-Setup, ist das kein Beweis dafür, dass es nicht klappt – vielleicht lässt es sich bloß nicht abschalten. Blockiert das BIOS aber NX, so ist uns kein Weg bekannt, es freizuschalten; betroffen sind davon eher alte Rechner, für die es keine BIOS-Updates mehr gibt. Dann lässt sich Windows 8 nicht installieren.

Fehlende NX-Unterstützung enttarnt der Windows [Upgrade-Assistent](#): Diese Windows-Software besorgt man sich von der Microsoft-Webseite, es gibt auch eine Version für Windows 7 – jene für Vista funktionierte bei uns nicht mehr. Das Tool untersucht den PC und prüft sowohl die Hardware als auch die installierte Software auf bekannte Kompatibilitätsprobleme. Zwar sind Microsofts Upgrade-

Berater alles andere als unfehlbar, aber wenn sie Probleme melden, dann sollte man diese auch klären.

Die No-Execute-(NX-)Funktion soll das System vor bestimmten Angriffen mit Schadsoftware schützen. NX ermöglicht eine Trennung zwischen ausführbarem Code und reinen Daten im Hauptspeicher (RAM). Software kann Speicheradressen per NX als „nicht ausführbar“ markieren. Dazu reicht allerdings die alte 32-Bit-Adressierungsmethode nicht aus. Bei 32-Bit-Windows nutzt Microsoft einen Trick und verwendet das einst für Serverprozessoren erfundene Adressformat der Physical Address Extension (PAE). Microsoft erwähnt sowohl PAE als auch NX als Voraussetzungen für Windows 8, aber wir kennen keine NX-CPU, welche PAE nicht unterstützt.

AMD brachte 2003 mit Opteron und Athlon 64 die ersten NX-fähigen Prozessoren auf den Markt, nannte die Funktion aber Enhanced Virus Protection (EVP). Microsoft spricht von Data Execution Prevention (DEP, zu deutsch: Datenausführungsverhinderung), Intel von Execute Disable (XD). Intel liefert seit Herbst 2004 Prozessoren mit NX: Zunächst spezielle Versionen des Pentium 4 aus der 90-Nanometer-Fertigung, seit Mitte 2005 dann auch Mobilprozessoren, nämlich die FSB133-Varianten des Pentium M „Dothan“. Diese stecken aber oft in Notebooks mit DirectX-8-Chipsatzgrafik, die sich für Windows 8 nicht empfiehlt.

Windows XP beherrscht die Datenausführungsverhinderung ab dem Service Pack 2. Ist die Funktion bei Ihrem System aktiviert, unterstützt der

Prozessor Sie auch. Die Einstellung findet sich unter Erweiterte Systemeigenschaften/Erweitert/Leistung.

Uns ist keine CPU bekannt, die zwar NX unterstützt, nicht aber SSE2. Deshalb brauchen Sie sich um SSE2 in Bezug auf ein Windows-Upgrade nicht weiter zu kümmern. Als Streaming SIMD Extensions (SSE) bezeichnet man erweiterte Befehle, die x86-Prozessoren mit besonders leistungsfähigen Funktionseinheiten verarbeiten. SSE2 debütierte vor mehr als zehn Jahren mit dem Pentium 4.

## 32 oder 64 Bit?

Seit Vista hat man die Wahl zwischen 32- und 64-Bit-Versionen; die x64-Variante von XP war wenig praxistauglich. Um x64-Windows installieren zu können, benötigt man eine 64-Bit-taugliche CPU und mindestens 2 GByte RAM. Man muss sich zwischen 32- oder 64-Bit-Versionen entscheiden und kann später nicht einfach umschalten.

Nur x64-Windows kann 4 GByte RAM oder mehr nutzen. 32-Bit-Programme laufen auch, das sind immer noch die allermeisten. Kaum eines profitiert für sich alleine genommen von mehr als 2 GByte Hauptspeicher. 64-Bit-Windows lohnt sich also vor allem dann, wenn man mehrere speicherfressende 32-Bit-Programme gleichzeitig laufen lässt oder 64-Bit-Anwendungen nutzt [1]. Von Letzteren gibt es erst wenige, darunter aber weit verbreite wie Adobe Photoshop.

Ein 64-Bit-Windows ist auch nötig, wenn man 4 GByte physischen Hauptspeicher komplett nutzen möchte. Unter 32-Bit-Windows sind je nach System und Ausstattung höchstens 2,8 bis 3,7 GByte verfügbar, weil bestimmte I/O-Adressen stets unterhalb der  $2^{32}$ -Byte-Grenze liegen. Der x64-Trick besteht darin, dass das BIOS die von den I/O-Adressen sozusagen „verdeckten“ Bereiche des physischen RAM über die 32-Bit-Grenze hievt, wo sie ein x64-Windows wieder nutzen kann. Ein solches BIOS mit „Memory Remapping“ hat zwar praktisch jeder moderne Rechner, aber nicht jeder alte. Bei manchem vergurkten BIOS funktioniert der I/O-Adressbereich sogar bei mehr als 4 GByte physischem RAM dazwischen: Dann sind beispielsweise bloß 7,2 von 8 GByte nutzbar.

Bei Computern mit Onboard-Grafik, wo die GPU im Chipsatz oder im Prozessor eingebaut ist, sieht das Betriebssystem ohnehin nie das komplette RAM. Oft lässt sich im BIOS-Setup wählen, ob man beispielsweise 128 MByte für die GPU reservieren möchte. Diesen RAM-Klau behandelt Windows 8

tolerant: Die Mindestanforderung von 1 GByte (2 GByte bei der x64-Version) gilt trotzdem als erfüllt.

Falls es unter x64-Windows wider Erwarten zu Problemen mit 32-Bit-Software kommt, kann man sich mit einer virtuellen Maschine (VM, siehe Seite 18) helfen, sofern man für das darin installierte Windows eine Lizenz besitzt. Für uralte 16-Bit-(DOS-)Anwendungen reicht oft der kostenlose DOS-Emulator DOSBox. Eine VM hat auch schon manches alte Peripheriegerät gerettet, für das sich kein passender Treiber finden ließ: Einige VM-Programme erlauben es, einzelne COM-, Parallel- oder USB-Ports quasi durchzureichen. Die daran angeschlossenen Geräte werden dann dem Wirts-Betriebssystem entzogen und man kann in der VM eigene Treiber dafür installieren. Leider funktioniert dieser Trick nicht mit allen USB-Geräten reibungslos und er klappt nicht mit PCI-Steckkarten.

Seit Vista mit Service Pack 1 kann man die x64-Versionen von Windows auch im UEFI-Modus installieren. Dazu braucht man allerdings ein Mainboard mit Firmware, die das Booten im UEFI-Modus ermöglicht – solche gibt es etwa seit 2009. Für BIOS-kompatiblen Start lädt UEFI-Firmware ein Compatibility Support Module (CSM). Dieses stellt BIOS-Kompatibilität her. Wenn das Windows-Setup im BIOS-Modus startet, dann wird Windows auch auf UEFI-Systemen im BIOS-Modus installiert; die Systempartition kommt dann zwangsläufig auf eine Festplatte oder SSD mit Master Boot Record (MBR).

Im UEFI-Modus verlangt Windows seine Systempartition zwingend auf einer Festplatte mit GUID-Partitionstabelle (GPT). Eine solche ist auch unbedingt nötig, wenn die Platte mit der Systempartition mehr als 2 TByte fasst. Der Umkehrschluss: Wer Windows auf eine 3- oder 4-TByte-Festplatte installieren möchte, muss x64-Windows nehmen und braucht UEFI-Firmware. Reine Datenplatten, von denen Windows nicht bootet, dürfen auch in UEFI-Systemen einen MBR besitzen. Umgekehrt kann ein 32-Bit-Windows oder ein im BIOS-Modus installiertes 64-Bit-Windows seit Vista mit GPT-Datenträgern umgehen, sofern darauf nicht die Systempartition liegt.

Damit ein System tatsächlich im UEFI-Modus bootet, sind manchmal Kniffe nötig [2]. Wir raten bei älteren Systemen vom UEFI-Modus eher ab, weil Bugs und Fallstricke lauern. Ein nachträglicher Wechsel zwischen BIOS- und UEFI-Modus ist nicht vorgesehen. Wer bei der Aufrüstung eine große

Platte einbauen möchte, kann mit einer SSD für die Systempartition das UEFI-Risiko umschiffen. Der Flash-Massenspeicher verspricht auch spürbaren Performance-Schub beim Starten von PC und Programmen.

## RAM-Upgrade

Die Erweiterung des Hauptspeichers ist eigentlich simpel: Wer mehr RAM braucht, steckt weitere Speicherriegel dazu. Die Tücken stecken in den Details. Sind etwa bereits alle Steckfassungen belegt, muss man die vorhandenen Dual-Inline Memory Modules (DIMMs) gegen solche mit höherer Kapazität austauschen. Dabei verträgt jeder PC und jedes Notebook bloß Riegel mit einer gewissen maximalen Kapazität und bestimmtem Aufbau. So kann beispielsweise ein 2-GByte-Riegel acht oder sechzehn DRAM-Chips tragen – und mancher ältere Computer verträgt bloß eine Sorte. Das jeweilige Handbuch verspricht Hilfestellung. Desktop-PCs benötigen sogenannte UDIMMs, also „ungepufferte“ Riegel. Registered DIMMs (RDIMMs) und welche mit zusätzlicher Kapazität für ECC-Fehlerkorrektur sind für Server und Workstations gedacht. Hersteller wie Kingston oder Crucial haben sich auf das Nachrüstgeschäft spezialisiert und offerieren Online-Konfiguratoren (siehe c't-Link), die nach Auswahl des jeweils vorhandenen Rechners, Notebooks oder Mainboards passende Modultypen anzeigen.

Tendenziell lassen sich Computer mit Steckfassungen für DDR3-SDRAM höher aufrüsten als solche mit DDR2- oder gar DDR-RAM. „Viel hilft viel“ gilt bei RAM aber nicht, sondern es muss bloß genügend vorhanden sein: Wenn das System ständig Speicher auf die Festplatte auslagert, lahmt es. Für viele Anwendungen reichen 2 bis 4 GByte aus. DDR3-UDIMMs gibt es mit maximal 8 GByte Kapazität, die aber nur in den jüngsten Rechnern laufen. Bis einschließlich zur ersten Core-i-Generation (LGA1156) sind höchstens 4 GByte pro Modul möglich. DDR2-DIMMs mit 4 GByte vertragen wiederum ältere Boards nicht, solche mit P35-Chipsatz etwa akzeptieren höchstens 2-GByte-Riegel. Bei vier Steckfassungen sind damit immerhin 8 GByte möglich.

Bei uralten Single-Data-Rate-(SDR-)Speichern lohnt sich das Aufrüsten kaum noch und bei der ersten Double-Data-Rate-(DDR-)Generation wird es vergleichsweise teuer. Notebook-Chipsätze wie Intels beliebter 855GME verkraften beispielsweise zwar 2 GByte in Form von zwei 1-GByte-Modulen, doch

solche Small-Outline-(SO-)DIMMs vom Typ PC2700 kosten leicht 25 Euro pro Stück. Bei DDR2-Speicher bekommt man dafür immerhin 2 GByte. Die schnellste Standardversion von DDR2 läuft mit 400 MHz und nennt sich DDR2-800, komplette Module findet man unter der Bezeichnung PC2-6400. Sie vertragen auch niedrigere Frequenzen. Anders herum gilt das nicht: Der Speicher läuft stets mit der Taktfrequenz des langsamsten DIMM. Weil man von besonders schnellem Speicher bei der Arbeit am PC so gut wie nichts spürt, ist das kein Beinbruch. Falls ein aufgerüstetes System mit maximalem RAM-Takt zickt, kann man im BIOS-Setup geztrost längere Latenzen oder niedrigere Frequenzen einstellen.

Bei alten Rechnern, die mehrere Hardware-Nachteile vereinen, kommt im Prinzip ein Mainboard-Tausch in Betracht. Dafür sind mindestens 120 Euro fällig: Für 60 Euro findet man die billigsten Boards mit der Onboard-CPU AMD E-350. 2 GByte DDR3-SDRAM kosten 20 Euro, eine 3,5-Zoll-Festplatte 40 Euro. Besagter AMD E-350 ist nach heutigen Maßstäben sehr schwachbrüstig, leistet aber ungefähr doppelt so viel wie ein zehn Jahre alter Pentium 4. Für 20 Euro mehr als für eine E-350-Platine bekommt man Micro-ATX-Boards mit LGA1150- oder FM2-Fassung samt passender Billig-CPU (Celeron oder A4) und Kühler. Manche Einzelhändler bieten Aufrüst-Kits an, also Pakete aus Mainboard samt CPU und RAM. Eine Grafikkarte ist unnötig: Modernste Onboard-Grafik kann schneller sein als ältere Einsteigerkarten bis ungefähr zur GeForce 9600.

Wenn das Netzteil nicht zu alt ist, also einen ATX12V- und einen 24-poligen Mainboard-Stecker besitzt (die alten hatten nur 20 Pole), dann sollte ein Board-Austausch reibungslos funktionieren. Die meisten Mainboards funktionieren auch mit 20-poligem ATX-Stecker, viele brauchen aber den ATX12V-Anschluss – mit einem wackeligen Steckadapter drohen Pannen. Muss man auch noch das Netzteil tauschen, lohnt sich der Board-Tausch selten. Optische Laufwerke mit IDE-Schnittstelle wirken ebenfalls als Kostentreiber, ein DVD-Brenner mit SATA-Anschluss kostet allerdings keine 20 Euro.

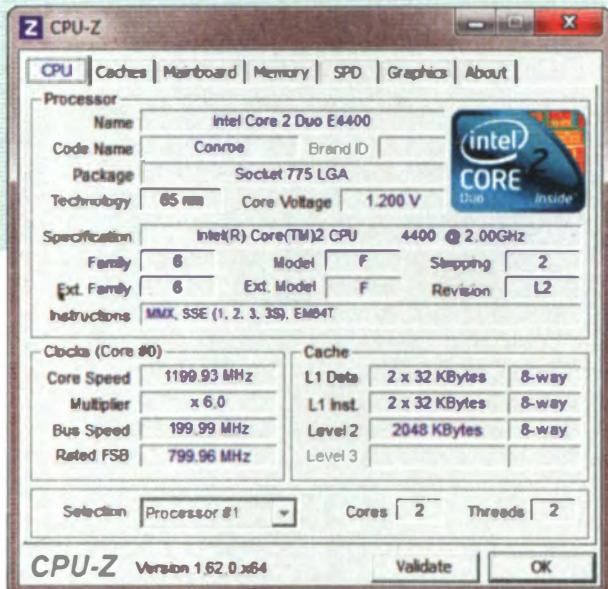
## Treiber-Drama

Echte Spaßbremsen sind Hardware-Komponenten, denen Treiber für jüngere oder 64-bitige Windows-Versionen fehlen. Das gilt etwa für viele AGP-Grafikkarten, manche PCI-Karten, ältere Onboard-Grafik,

## Literatur

- [1] Peter Siering, Axel Vahldiek, **Windows ohne Limit, 64 Bit: Mehr Speicher, mehr Leistung, mehr Zukunft**, c't 11/10, S. 86
- [2] Christof Windeck, **FAQ: Unified Extensible Firmware Interface**, c't 2/12, S. 145
- [3] Jürgen Rink, **Schraube für Schraube**, Notebooks selbst aufrüsten ohne unerwünschte Nebenwirkungen, c't 14/08, S. 96

**Details über CPU und RAM  
melden Systeminfo-Tools  
wie CPU-Z.**



TV-Karten, USB-Webcams, Drucker, Scanner, Lizenz-Dongles oder Spezial-Hardware, wie man sie in Messlabor, Industriesteuerungen oder medizinischen Geräten findet. Da es Abertausende Komponenten und Peripheriegeräte gibt, pflegt niemand zuverlässige und detaillierte Kompatibilitätslisten, man muss selbst forschen.

Zum Glück macht Windows 8 mit eigenen Treibern wenigstens Basisfunktionen vieler alter Geräte nutzbar. Einige Treiber tauchen jedoch erst nach einem Windows-Update auf - wie bei Windows 7 (siehe Seite 86). Manchen Hinweis liefert der erwähnte Upgrade-Assistent von Microsoft. Achtung: Treiber für kritische Geräte müssen in der alten Windows-Installation, unter der man den Assistenten startet, auch installiert sein. Sonst werden die Komponenten nicht richtig erkannt.

Einige Hardware-Hersteller veröffentlichen auf ihren jeweiligen Webseiten Hinweise zur Windows-8-Unterstützung. Man findet etwa Angaben zu Grafikprozessoren von AMD, Intel und Nvidia (siehe c't-Link). Die sind aber nicht leicht zu interpretieren. Intel etwa bezeichnet die GMA 950 als „nicht unterstützt“, obwohl Windows 8 den nötigen Treiber automatisch installiert. Der Hinweis auf das Support-Ende soll wohl bedeuten, dass Intel keine Treiberfehler mehr repariert. Ähnlich hält es AMD:

Gut gepflegte Windows-8-Treiber gibt es erst ab der Radeon-Baureihe HD 5000. Radeon HD 2000, 3000 und 4000 funktionieren zwar mit eingebauten Windows-Treibern oder einem Beta-Treiber von der AMD-Seite, aber der hat keine WHQL-Zertifizierung. Nvidia verspricht Unterstützung seit GeForce 6000, doch bei den AGP-Versionen soll es knirschen. Besonders peinlich: Für die erst seit Anfang 2012 verkauften Netbooks mit Intels Atom N2000 (Cedarview) mit GMA 3600 liefert Intel keinen Windows-8-Treiber.

Umfangreiche, aber zeitfressende Testmöglichkeiten eröffnen die 90 Tage lang nutzbaren 32- und 64-Bit-Evaluierungsversionen von Windows 8 Enterprise. Wer ein Microsoft-Konto hat oder kostenlos einrichtet, darf die zirka 2,5 GByte beziehungsweise 3,4 GByte großen ISO-Images herunterladen. Sie lassen sich auch von einem USB-Stick installieren (siehe Seite 72). Hat man ein problematisches Gerät identifiziert, beginnt die Internet-Recherche: Auf den Support-Webseiten des jeweiligen Herstellers und in Foren findet sich mancher Tipp. Seien Sie misstrauisch bei Webseiten, die sich auf Treiber-Downloads spezialisiert haben: Hier lauern möglicherweise Abofallen oder verseuchte Software. Heruntergeladene Dateien kann man durch Upload etwa bei virustotal.com prüfen.

## Notebook-Tücken

Mobilrechner mit Wartungsklappen für RAM oder Festplatte lassen sich leicht aufrüsten. Manchmal sind spezielle Schraubendreher für winzige Kreuzschlitz- oder Torx-Schrauben nötig, außerdem sollte man sehr sorgfältig arbeiten: Nicht alle ähnlichen Schräubchen sind etwa unbedingt gleich lang [3]. Für viele Notebooks großer Markenhersteller (Dell, Lenovo) findet man Service-Handbücher im Internet, Webseiten wie iFixit.com geben Hilfestellung. Bei einigen Laptops, vor allem bei besonders kleinen und leichten, ist das RAM fest aufgelötet und nicht erweiterbar; bei manchen kommt man an die Innereien erst heran, nachdem man ihr Gehäuse weitgehend zerlegt hat. Wer sich das Gefummel nicht selbst zutraut, fragt in einer Fachwerkstatt nach einem Kostenvoranschlag.

Bei Mobilrechnern und All-in-One-PCs sollte man vor der Installation eines neuen Betriebssystems besonders sorgfältig nach Treibern forschen. Einige Funktionen integrierter Rechner sind nur mit Spezialtreibern nutzbar, etwa der Grafikchip. Oder sie lassen sich erst mit spezifischen Software-Tools überhaupt aktivieren. Letzteres gilt beispielsweise für jene Funktionstasten, die WLAN, Bluetooth, Webcam, Lautstärke oder Bildhelligkeit steuern. Solche Treiber sind für Windows 8 nicht immer zu beschaffen. Nach der Installation von Windows 8 auf einem WindPad-Tablet von MSI funktionierten die besagten Komponenten allesamt nicht – obwohl MSI sehr wohl Windows-8-Treiber anbietet. Erst nach stundenlanger Suche wurde klar, dass man ein nur für Windows 7 angebotenes Utility namens „oeasy“ installieren muss: Erst damit ließen sich Webcam, Bluetooth- und

WLAN-Adapter einschalten. Leider geht bei diesen Funktionen jeder Notebook-Hersteller unterschiedliche Wege.

Eine weitere Tücke lauert bei der Bildschirmauflösung – insbesondere bei Netbooks, die bloß 1024 × 600 Pixel darstellen. (Metro-)Apps aus dem Windows Store funktionieren damit nicht, der Store selbst startet nicht einmal. Der Windows-8-Desktop lässt sich aber problemlos nutzen.

Bei älteren Pentium-M-Notebooks ist der Umstieg auf Windows 8 mangels NX unmöglich und wegen DDR-SDRAM und veralteter Chipsatzgrafik auch sonst nicht ratsam.

## Bastelstunde

Das Aufrüsten eines PC kann teuer und kompliziert werden. So kooperiert beispielsweise ein modernes Mainboard nicht mit alten IDE-Laufwerken und Intel liefert keine Vista-Treiber für die Grafikprozessoren der jüngsten CPU-Familien. Bei Notebooks drohen noch schwierigere Treiber-Hakeleien. Im Einzelfall kann es einfacher sein, statt eines Windows-Updates ein kostenloses Linux zu installieren. Auch damit lässt sich alte Hardware sicher weiternutzen.

Aufwendige Upgrade-Prozeduren lohnen sich nur, wenn die Hardware anschließend noch ein paar Jahre übersteht. Das ist bei wenig gelaufenen und pfleglich behandelten Rechnern wahrscheinlicher als etwa bei einem schon stark mit Staubflusen verstopten Notebook. Altersschwache Hardware, insbesondere eine abgenudelte IDE-Platte, bildet keine solide Basis für ein zuverlässiges Produktivsystem. Bei weniger als fünf Jahre alten Desktop-PCs gibt es hingegen selten Probleme mit Windows 8, solange keine Peripherie-Altlasen dranhängen. (ciw) ct

**Alle Links zum Artikel**  
[www.ct.de/hb1406058](http://www.ct.de/hb1406058)

**Notebooks mit Wartungsklappen lassen sich leicht aufrüsten, andere muss man erst aufwendig zerlegen.**



# Mobilität, Mensch, Maschine

## Unternehmen und IT im Wandel

heise Events-Konferenz

Bis zum  
11. Mai  
Frühbucherrabatt  
von 10%  
sichern!



Foto: © Jenzilla • taraflatt - Fotolia.com

### Der nächste Schritt zum mobilen Arbeitsplatz der Zukunft

Smartphones, Tablets und ultraportable Notebooks sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Der rasante Wandel zwingt Unternehmen zur Neugestaltung von Arbeit und Arbeitsplätzen. Dabei greift der herkömmliche Ansatz, mobile Geräte noch immer wie stationäre Clients zu behandeln – restriktiv, zentral organisiert und abgesichert –, zu kurz.

**Auf der heise Events-Konferenz erhalten Sie Denkanstöße & Best Practices für den nächsten Schritt zur Entwicklung des mobilen Arbeitsplatzes der Zukunft.**

Unsere Experten erläutern Ihnen dabei anhand von Fallbeispielen einen ganzheitlichen Ansatz vom Device zum Workplace Management. Dieser eröffnet nicht nur neue Chancen, durch optimale Arbeitsbedingungen auch die Attraktivität des Unternehmens für die Mitarbeiter zu erhöhen, sondern fördert auch das Potenzial der Mitarbeiter und eine zukunftsfähige IT-Architektur zum strategischen Nutzen der Firma zu verbinden.

**Zielgruppe:** Entscheider Strategie- und Unternehmensentwicklung;  
Technische Entscheider, IT-Manager- und -Berater

Frühbuchergebühr: 427,50 Euro • Standardgebühr: 475,- Euro

### Programmschwerpunkte:

- Cloud-Dienste, Kryptographie und Schlüsselmanagement
- Sichere Verschlüsselung für Server-Dienste
- E-Mail und mobile Kommunikation absichern
- Unternehmensnetzwerke gegen Angriffe schützen

### Ihre Benefits:

- Hochkarätige Referenten
- Praxisrelevanz der Vorträge
- Networking und Erfahrungsaustausch
- Begleitende Ausstellung mit Informationen über die neuesten IT-Lösungen &-Produkte

Organisiert von:



In Zusammenarbeit mit:



Weitere Informationen und Anmeldung unter: [www.heise-events.de/momema2014](http://www.heise-events.de/momema2014)

Krypto-Kampagne: [www.ct.de/pgp](http://www.ct.de/pgp)



# Windows neu installieren

Mit dem Abschied von Windows XP bietet sich die Chance für einen Neuanfang mit einem frischen und vor allem schnelleren Windows. Dazu ist eine Neuinstallation notwendig, vor der viele zurückschrecken. Mit unserer Starthilfe gelingt eine saubere Neuinstallation selbst Computer-Laien.

Von Stephan Bäcker

**B**ei der Neuinstallation – im Unterschied zu einer Upgrade-Installation, wie sie auf Seite 32 beschrieben wird – starten Sie komplett ohne Überreste des alten Betriebssystems. Die Programme müssen Sie zwar neu installieren, dafür kann die Neuinstallation erheblich schneller laufen als die Upgrade-Installation. Außerdem können Sie nur über eine Neuinstallation auf eine 64-Bit-Version von Windows wechseln, falls Sie zum Beispiel den Arbeitsspeicher aufrüsten und mehr als 4 GByte nutzen wollen.

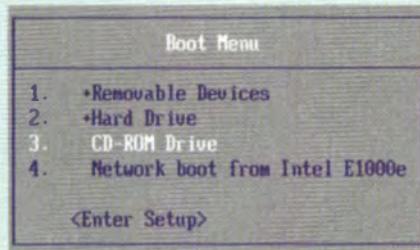
Im Zuge der Installation werden Sie alle Daten auf der Festplatte oder Partition mit dem alten Betriebssystem löschen. Beginnen Sie deshalb die Neuinstallation damit, dass Sie Ihre Daten sorgfältig sichern. Tipps dazu finden Sie ab Seite 94.

Für die Installation brauchen Sie einen Lizenzschlüssel für Windows und das dazu passende Installationsmedium. Wenn Sie Windows im Laden kaufen, erhalten Sie neben dem Lizenzschlüssel eine DVD mit den Installationsdateien. Wer das

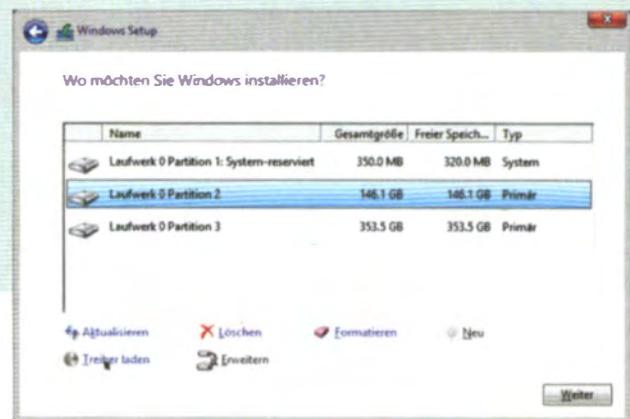
günstige Angebot zur Einführung von Windows 8 in Anspruch genommen hat, muss die Installationsdateien hingegen noch herunterladen. Das Download-Programm speichert zum Schluss eine ISO-Datei oder kopiert die Installationsdateien auf einen USB-Stick. Die ISO-Datei müssen Sie noch auf einen DVD-Rohling brennen. Ob Sie für die Installation einen USB-Stick oder eine DVD nutzen, ist ganz egal. Der gesamte Prozess läuft in beiden Fällen identisch ab. Allerdings geht es vom USB-Stick etwas flotter. Falls Sie bereits eine Installations-DVD besitzen, aber lieber von einem USB-Stick installieren möchten, können Sie einen solchen Stick selbst bauen. Wie das geht, steht auf Seite 72.

## Rechner richtig starten

Um die Installation zu beginnen, müssen Sie den PC dazu bewegen, dass er vom Installationsmedium startet. Häufig ist das DVD-Laufwerk bereits als erstes Boot-Gerät voreingestellt. Falls das bei Ihrem PC



**Da man für die Windows-Installation den Rechner nur einmal von dem Installationsmedium starten muss, kann man sich das umständliche Anpassen der Boot-Reihenfolge im BIOS-Setup sparen und stattdessen auf das Boot-Menü zurückgreifen.**



**Der heikelste Moment während der Installation:**  
Beim Löschen der Zielpartition gehen alle darauf gespeicherten Daten verloren.

nicht der Fall ist oder Sie anstelle einer DVD einen USB-Stick nutzen möchten, können Sie die Startreihenfolge im BIOS oder UEFI-Setup ändern.

Einfacher geht es über das Boot-Menü des Mainboards. Dort können Sie dem Rechner mitteilen, von welchem Gerät er einmalig starten soll. Wenn Sie einen USB-Stick für die Installation nutzen, dann schließen Sie den schon vor dem Einschalten an den

Rechner an. Nach dem Einschalten erscheint auf dem Bildschirm ein Hinweis, welche Taste das Boot-Menü öffnet. Die ist von Mainboard zu Mainboard unterschiedlich, in der Regel ist es eine der F-Tasten zwischen F8 und F12. Sie müssen die Taste zügig betätigen, da nach wenigen Sekunden das auf der Festplatte hinterlegte Betriebssystem startet. Drücken Sie nach dem Einschalten einfach mehrmals hinter-

## Windows-Parallel-Installation

Wer bei einer Neuinstallation nicht gleich das vorhandene Windows ins digitale Jenseits schicken möchte, kann ein zweites Windows auch parallel zum alten installieren. Die Installation verläuft dabei genauso wie die im Artikel beschriebene. Allerdings müssen Sie im Vorfeld eine neue Partition erstellen oder auf einer bereits vorhandenen Platz schaffen. Außerdem sollten Sie immer das neuere Betriebssystem als letztes installieren. Bei der Installation wählen Sie ein-

fach die leere Partition aus. Das Setup-Programm erkennt die ältere Windows-Version und bindet sie automatisch in ein Startmenü ein, über das Sie auswählen können, welches Windows Sie starten möchten. Das klappt, da der Bootloader auch ältere Versionen von Windows starten kann. Wenn Sie das ältere Windows zum Schluss installieren, dann überschreibt es den vorhandenen Bootloader und das neuere Windows lässt sich nicht mehr aufrufen.

## Windows 8.1 auf einem Netbook installieren

Ein Netbook, auf dem Windows 8.1 laufen soll, muss einige Voraussetzungen erfüllen. Für die anspruchslosere 32-Bit-Version müssen außer 1 GByte Arbeitsspeicher auch mindestens 16 GByte Speicher auf der Festplatte frei sein. Außerdem muss die CPU Funktionen wie PAE, NX und SSE beherrschen. Neuere Prozessoren wie die Atoms tun das, bei älteren Modellen wie einigen Pentium M hingegen fehlen diese Funktionen oftmals. Ob die CPU in Ihrem Netbook die notwendigen Funktionen mitbringt, können Sie mit dem Kommandozeilenwerkzeug **coreinfo** von Sysinternals überprüfen (siehe c't-Link).

Bei Netbooks mit kleinen Bildschirmen spielt aber auch die Auflösung des Bildschirms eine Rolle. Der muss mindestens 1024 × 600 Bildpunkte anzeigen. Alle Funktionen von Windows 8.1 lassen sich damit nicht nutzen. Kachel-Apps stellen höhere Anforderungen als der Desktop. Sie starten normalerweise erst ab einer Auflösung von 1024 × 768, und um eine App an eine Bildschirmhälfte zu heften, sind sogar 1366 × 768 Bildpunkte notwendig.

Bei einigen Netbooks installiert das Setup-Programm von Windows 8.1 lediglich den

„Microsoft Basic Display Adapter“ als Grafiktreiber, der teilweise nur eine reduzierte Bildschirmauflösung von 800 × 600 Bildpunkten zulässt. Höhere Auflösungen sind dann nur mit dem herstellerspezifischen Grafiktreiber möglich. Ob es einen passenden gibt, erfahren Sie auf der Webseite des Herstellers. Schauen Sie sowohl beim Hersteller des Netbooks als auch direkt beim Hersteller des verbauten Grafikchips und nehmen Sie die neueste Treiberversion.

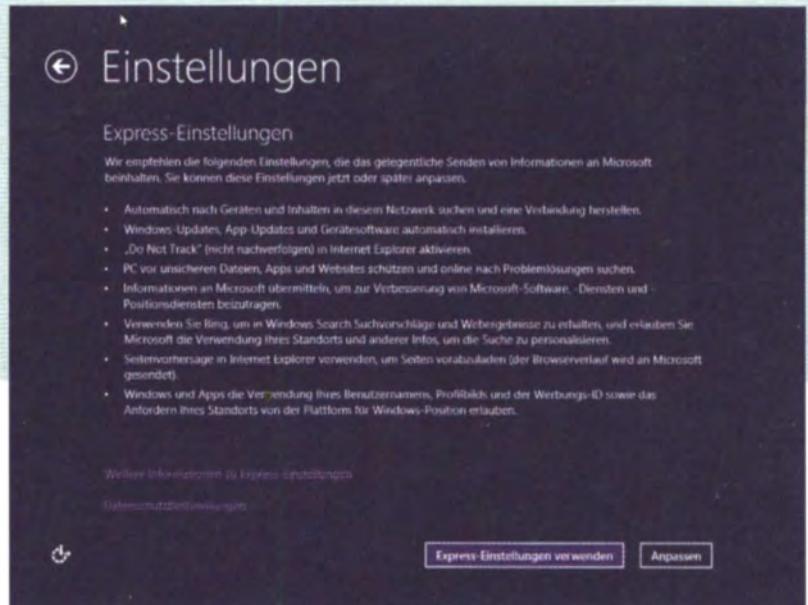
Bietet der Grafiktreiber des Chipherstellers keine ausreichend hohe Auflösung an, hilft häufig ein Trick. Geben Sie unter einem Administratorkonto auf der Startseite „regedit“ ein und wählen Sie den Treffer „regedit.exe“ aus. Nicken Sie die Benutzerkontensteuerung ab. Rufen Sie mit der F3-Taste das Suchfeld auf, suchen Sie nach „Display1\_DownScalingSupported“ und ändern Sie den DWORD von 0 auf 1. Wiederholen Sie den Vorgang und ändern Sie alle Einträge entsprechend. Nach einem Neustart sollte Windows virtuelle Auflösungen von 1024 × 768 oder höher zulassen. Die Lesbarkeit von Text leidet unter dem skalierten Bild, aber nur so können Sie Kachel-Apps überhaupt starten.

einander die richtige Taste. Im Menü wählen Sie dann den USB-Stick aus. Wenn Sie eine DVD benutzen, dann legen Sie sie ein und wählen Sie anschließend das DVD-Laufwerk aus der Liste aus. Nach kurzer Zeit erscheint eine Meldung, die Sie zum Drücken einer beliebigen Taste auffordert. Nur dann startet das Setup-Programm. Wenn die Festplatte in Ihrem Rechner noch fabrikneu ist, erscheint die Meldung nicht und das Setup-Programm läuft automatisch.

## Windows installieren

Im Setup-Programm erscheint als erstes ein Auswahlfenster für Sprache und Tastaturlayout. Dort müssen Sie normalerweise nichts ändern und können direkt mit „Weiter“ bestätigen. Im nächsten Fenster wählen Sie „Jetzt installieren“. Beim nächsten Schritt unterscheiden sich Windows 8.1 und 7 etwas. Bei 8.1 müssen Sie bereits jetzt den Lizenz-

**Bei Windows 8.1 gibt es während der Installation deutlich mehr Einstellungsoptionen als bei den Vorgängern. Für die meisten Benutzer reichen die Voreinstellungen und somit ein Klick auf „Express-Einstellungen verwenden“ völlig aus.**



schlüssel eingeben und anschließend die Lizenzbestimmungen akzeptieren. Windows 7 verlangt den Lizenzschlüssel erst später.

Danach wählen Sie als Installationsart „Benutzerdefiniert“. Damit kommen Sie zur heikelsten Phase der Neuinstallation, der Auswahl der Festplatte, auf der Windows landen soll. Das Auswahlfenster zeigt in einer Liste die Partitionen und freien Speicherbereiche aller Festplatten. Die Reihenfolge muss nicht mit der übereinstimmen, die Sie aus dem Explorer Ihres alten Betriebssystems gewohnt sind.

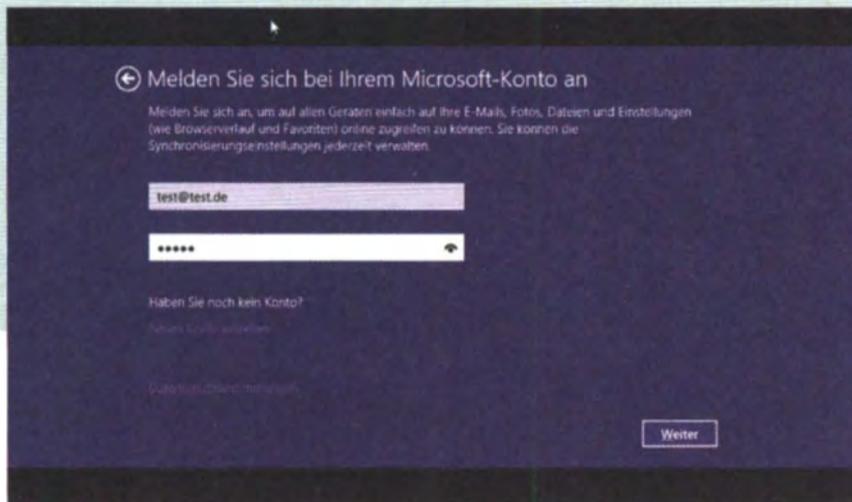
Eine XP-Installation liegt in der Regel auf der Partition 1 von Laufwerk 0. Sie kann aber auch wunders sein, weil Sie zum Beispiel mal ein anderes Betriebssystem parallel installiert hatten. Daher sollten Sie *immer* aufmerksam sein und sich vor der Installation die Größen aller Partitionen aufschreiben, damit Sie sie später sicher identifizieren können. Wählen Sie die Zielpartition mit der linken Maustaste aus und klicken Sie anschließend auf „Löschen“ – bei Windows 7 müssen Sie zuvor „Laufwerkoptionen (erweitert)“ anwählen. Damit gehen alle Daten auf der Partition verloren. Wenn Sie auf das Löschen verzichten, verschiebt das Setup-Programm eine vorhandene Windows-Installation in einen Ordner mit dem Namen „Windows.old“.

Bei einer ganz neuen Festplatte sehen Sie nur einen unpartitionierten Bereich. Wenn Sie einfach auf weiter klicken, legt das Setup-Programm automatisch Partitionen an (siehe Seite 80). Sie können

aber auch von Hand eine Partition anlegen. Die Größe geben Sie in MByte an. Wenn Sie Betriebssystem und Daten trennen, reichen unserer Erfahrung nach 128 GByte für Windows und die Programme. Sollten Sie allerdings Anwendungen installieren wollen, die sehr viel Speicherplatz benötigen, müssen Sie eine dementsprechend größere Partition anlegen. Für eine Partition mit 128 GByte tippen Sie im Feld „Größe“ 128 000 ein und klicken dann auf „Übernehmen“. Es erscheint ein Fenster, das Sie mit „Ok“ abnicken. Anschließend sehen Sie vor der neuen Partition eine weitere. Bei Windows 7 hat sie eine Größe von 100 MByte, bei 8.1 sind es 350 MByte. Auf der Partition landet im Zuge der Installation unter anderem der Bootloader von Windows. Sobald Sie auf weiter klicken, entpackt das Setup-Programm die Windows-Dateien auf die Festplatte. Im Laufe der Installation startet der Rechner neu.

## Anpassen

Nach dem Neustart verlangt Windows noch einige Angaben wie zum Beispiel Benutzer- und PC-Namen. Hier unterscheiden sich die verschiedenen Windows-Versionen etwas. Bei Windows 8.1 vergeben Sie zunächst einen Namen für den Computer. Nehmen Sie hier keinen Namen, den Sie später für ein Benutzerkonto verwenden möchten. Im nächsten Dialog können Sie einfach die Express-Einstellungen verwenden, da die für die meisten Nutzer



**Windows 8.1 zwingt förmlich zu einem Microsoft-Konto. Wer ein lokales Konto benutzen möchte, kann das System überlisten und bei E-Mail und Passwort einfach Unsinn eingeben.**

in Ordnung gehen. Falls Ihnen die Vorgaben nicht gefallen, können Sie die Einstellungen über „Anpassen“ manuell bearbeiten.

Als letztes will Windows 8.1 ein Microsoft-Konto anlegen. Wenn Sie nur ein lokales Konto ohne Synchronisation mit einem Cloud-Dienst nutzen möchten, geben Sie als E-Mail-Adresse und Passwort Fantasiedaten ein und bestätigen Sie mit „Weiter“. Da die Anmeldung nicht klappen wird, erscheint ein Hinweistext. Klicken Sie erst auf „Fahren Sie ohne Microsoft-Konto fort“ und dann auf „Lokales Konto erstellen“. Jetzt können Sie einen Benutzernamen und ein Passwort festlegen. Wenn Sie kein Kennwort vergeben, wird Windows, so lange Sie kein weiteres Benutzerkonto einrichten, den Benutzer automatisch anmelden. Mit „Fertig stellen“ schließen Sie die Einrichtung ab. Das Setup-Programm startet den Rechner dann automatisch neu.

Bei Windows 7 verläuft die Ersteinrichtung ein wenig anders. Dort legen Sie erst den Namen für Benutzer und Computer fest und können dem Benutzerkonto im Anschluss ein Kennwort verpassen. Danach geben Sie Ihren Produktschlüssel ein und wählen im nächsten Fenster „Empfohlene Einstellungen verwenden“. Zum Abschluss müssen Sie nur noch die Datums- und Uhrzeiteinstellungen prüfen und den Netzwerktyp festlegen.

Im frischen Windows sollten Sie zunächst einen Blick in den Gerätemanager werfen und nachsehen, ob Windows alle PC-Komponenten korrekt erkannt hat. Anschließend installieren Sie noch fehlende

Treiber nach. Wie Sie an aktuellen Treiber kommen, erklärt der Artikel auf Seite 86. Damit ist die Installation beendet.

## Nacharbeiten

Unter Windows XP galt noch die Empfehlung, stets mit einem eingeschränkten Benutzerkonto zu arbeiten, damit Schadsoftware nicht uneingeschränkt ihr Werk verrichten konnte. Unter Windows 7 und 8.1 brauchen Sie hingegen kein weiteres Benutzerkonto mit eingeschränkten Rechten anzulegen. Hier greift die Benutzerkontensteuerung ein. Aktionen, die Administratorrechte erfordern, müssen Sie dann immer noch zusätzlich bestätigen.

Wenn Sie mehrere Festplatten benutzen oder auf der Festplatte mehrere Partitionen eingerichtet haben, um die eigenen Dateien getrennt von Windows zu speichern, dann sollten Sie jetzt noch die Pfade anpassen. Öffnen Sie dazu den Explorer. In der Liste auf der linken Seite finden Sie die Ordner für Bilder, Dokumente oder Musik. Klicken Sie die Ordner jeweils mit der rechten Maustaste an und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Eintrag „Eigenschaften“. Unter Windows 8.1 wechseln Sie auf die Registerkarte „Pfad“ und weisen über die Schaltfläche „Ziel suchen“ den zukünftigen Speicherort für Ihre Dateien zu. Bei Windows 7 ändern Sie den Pfad in den Eigenschaften, indem Sie den neuen Speicherort über die Schaltfläche „Ordner hinzufügen“ auswählen und anschließend mit „Speicherort festlegen“ zum Standardziel erklären. (bae)

**Alle Links zum Artikel**  
[www.ct.de/hb1406066](http://www.ct.de/hb1406066)

# FÜR ROOTINERS.

iX. WIR VERSTEHEN UNS.

Jetzt auch für Android!  
Das Mini-Abo testen:

3 Hefte + 16GB USB-Stick nur 12,50 Euro

[www.iX.de/digital](http://www.iX.de/digital)



Sie wollen Zugriff auf alle Fakten? Nehmen Sie ihn sich – iX ab sofort auch als Android-App. Testen Sie 3 aktuelle Ausgaben jetzt komplett papierlos auf Ihrem Android/iOS-Tablet & -Smartphone per HTML5 oder PDF zum Vorzugspreis.

Jetzt zugreifen: [www.iX.de/digital](http://www.iX.de/digital)



# Installieren von einem USB-Stick

Als Installationsmedien für Windows liefert Microsoft zwar auch bei 8.1 weiterhin DVDs aus, doch ein USB-Stick ist schneller, bequemer und flexibler. Man kann von ihm nicht nur wie bei einer DVD wahlweise booten oder die Setup.exe unter Windows aufrufen, sondern – richtig konfiguriert – sogar alle Versionen von Vista bis 8.1 davon installieren und die Eingabe des Lizenzschlüssels abkürzen.

Von Axel Vahldiek

Die Zutatenliste für einen Installationsstick ist kurz. Zuerst brauchen Sie natürlich entweder eine Windows-DVD oder ein entsprechendes ISO-Abbild. Des Weiteren benötigen Sie natürlich einen USB-Stick (oder eine USB-Festplatte). Wollen Sie bloß eine einzige Windows-Version davon installieren, reicht einer mit 4 GByte Platz, für jede weitere Version sollten Sie weitere 4 GByte einplanen. Die maximale Anzahl wird nur durch den verfügbaren Platz begrenzt. Obacht, der Stick wird bei den folgenden Schritten gelöscht. Geben Sie ihm daher zuerst im Explorer einen aussagekräftigen Namen, um ihn später sicher identifizieren zu können, beispielsweise „Winstall“.

Öffnen Sie das „Ausführen“-Feld durch Drücken von Windows+R und tippen Sie „diskpart“ ein. Damit starten Sie den Windows-eigenen Kommandozeilen-Partitionierer. Der Befehl list disk zeigt alle von diskpart gefundenen Laufwerke. Anhand der Kapazität können Sie die Nummer des Sticks erkennen, beispielsweise 4. Mit select disk 4 wählen Sie den Stick aus, mit detail disk vergewissern Sie sich, dass unter „Bezeichnung“ wirklich der von Ihnen vergeben Name „Winstall“ steht.

Wenn Sie sicher sind, den Stick erwischt zu haben, löschen Sie ihn mit clean komplett und legen

**Einige Befehle in einer Eingabeaufforderung**  
– es genügt, die ersten drei Buchstaben einzutippen – bereiten den USB-Stick vor.

The screenshot shows a Windows command prompt window titled "Microsoft DiskPart - Version 6.3.9600". The command history and output are as follows:

```
C:\Windows\system32\diskpart.exe
Microsoft DiskPart - Version 6.3.9600
Copyright (C) 1999-2013 Microsoft Corporation.
Computer: AXUPCVRK

DISKPART> lis disk
Disk #   Status     Size      Free
Disk 0    Online    119 GB    0 B
Disk 3    Online    1953 MB   0 B
Disk 4    Online    7725 MB   0 B

DISKPART> sel disk 4
Disk 4 ist jetzt der gewählte Datenträger.

DISKPART> det disk
Corsair Voyager USB Device
Datenträger-ID: "00000000"
Typ : "USB"
Status : "Online"
Pfad : "B"
Ziel : "B"
LUN-ID : "B"
Speicherortpfad : "UNAVAILABLE"
Aktueller schreibgeschützter Zustand: Nein
Schreibgeschützt : Nein
Startdatenträger : Nein
Auslagerungsdatei-Datenträger : Nein
Ruhezustandsdatei-Datenträger : Nein
Absturzbild-Datenträger : Nein
Clusterdatenträger : Nein

Volume #   Bst  Bezeichnung  DS   Typ      Größe  Status  Info
Volume 4    E   WINSTALL   PA132 Wechselseitig  7724 MB Fehlerfrei

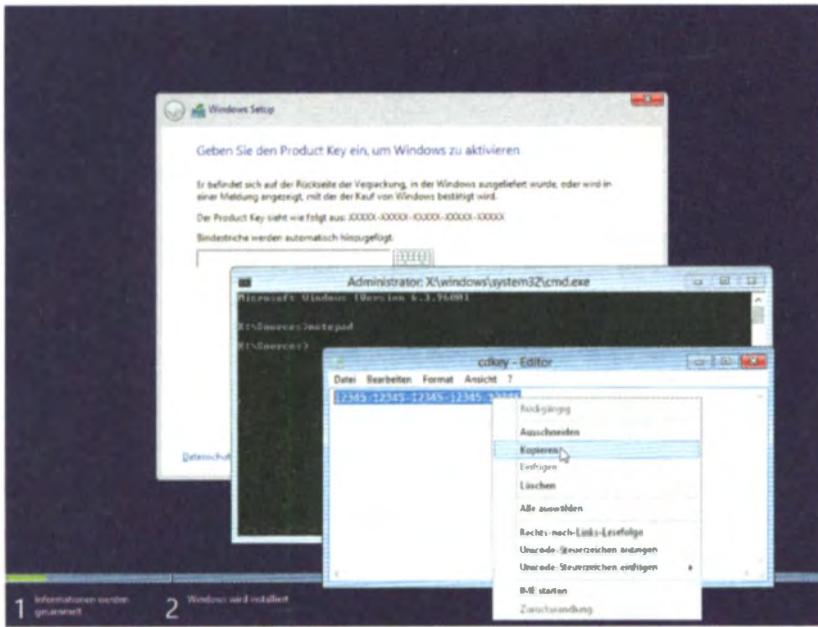
DISKPART> cle
Der Datenträger wurde bereinigt.

DISKPART> cre par pri
Die angegebene Partition wurde erfolgreich erstellt.

DISKPART> act
Die aktuelle Partition wurde als aktiv markiert.

DISKPART> ass
Der Laufwerkbuchstabe oder der Bereitstellungspunkt wurde zugewiesen.

DISKPART>
```



**Bei richtiger Vorbereitung kann man den CD-Key bei der Installation von Windows auch mit Copy & Paste einfügen.**

zulegen und die Installationsdateien dort hineinzukopieren. Die Ordnernamen sollten eindeutig sein, beispielsweise „Windows7\_x86\_Ultimate\_SP1“ oder „Windows\_8.1\_x64\_Enterprise“.

Wenn Sie nun eine bestimmte Version installieren wollen, verschieben (!) Sie den Inhalt des kompletten Ordners einfach ins Wurzelverzeichnis, fertig. Das Verschieben geht in Sekundenschnelle. Später schieben Sie die Installationsdateien einfach wieder zurück und den Inhalt eines anderen Ordners ins Wurzelverzeichnis, und schon wird beispielsweise aus einem Windows-7-Installationsstick einer für 8.1. Beim Zurückschieben gilt es, alles zu erwischen außer den Ordner mit den eindeutigen Namen. Wohin es muss, ist zwar auf den ersten Blick nicht zu sehen, weil die Installationsdateien und -ordner immer gleich heißen, aber trotzdem leicht herauszufinden: Sie stammen aus dem einzigen Ordner, der leer ist.

## Tippssparer

Auf Dauer nervt es, bei den Installationen immer wieder den CD-Key eintippen zu müssen. Sofern das frische Windows ohnehin nicht länger als 90 Tage halten muss, sparen Sie sich das Eingeben, wenn Sie eine **Test-Version von Windows** verwenden. Es gibt sie als Windows 7, 8.0 und 8.1 jeweils in der Enterprise-Version sowie in verschiedenen Server-Varianten (siehe c't-Link).

Für die Versionen, bei denen sich die Eingabe des Keys nicht vermeiden lässt, erstellen Sie eine Text-Datei beispielsweise namens „cdkey.txt“ im Wurzelverzeichnis des Sticks. Da schreiben Sie die immer wieder benötigten Keys rein. MSDN-Abonnenten kopieren sie einfach von der „Product Keys“-Seite. Wenn Sie während der Installation nach dem Key gefragt werden, drücken Sie Umschalt+F10 zum Öffnen einer Eingabeaufforderung, tippen dort „notepad“ zum Starten des Texteditors ein und öffnen damit Ihre cdkey.txt. Den Key kopieren Sie von dort einfach per Copy & Paste in den Setup-Dialog.

(axv)

## Literatur

- [1] Axel Vahldiek, **Installations-DVD erstellen. Alle Windows-7-Versionen auf einer DVD**, c't 1/10, S. 36

anschließend mit `create partition primary` eine neue, primäre Partition darauf an. `active` setzt sie aktiv und `assign` weist ihr einen Laufwerksbuchstaben zu. Die Diskpart-Befehle können Sie auch alle auf die jeweils ersten drei Buchstaben verkürzen, d.h. `cre par pri act ass` tun es also genauso.

Nach dem letzten Diskpart-Befehl erscheint der Dialog zum Formatieren der neuen Partition. Damit der Stick nicht nur im BIOS-, sondern auch im UEFI-Modus gebootet und installiert werden kann, sollten Sie FAT32 als Dateisystem wählen.

Kopieren Sie nun im Explorer den Inhalt von DVD oder ISO-Abbildung auf den Stick, damit sind Sie im Prinzip fertig. Unter Windows 7 und XP können Sie das ISO-Abbildung mit der Freeware **Virtual Clone Drive** einbinden (siehe c't-Link), bei Windows 8(1) reicht ein Doppelklick darauf. Anschließend ist der Stick fertig und Sie können für eine Neuinstallation davon booten oder für eine Upgrade-Installation die Setup.exe bei laufendem Windows aufrufen.

## Für Viel-Installierer

Um die Installationsdateien mehrerer Windows-Versionen auf den Stick zu bekommen, können Sie sich ein Riesen-ISO bauen. Diese Lösung belegt zwar den wenigsten Speicher [1], erfordert im Alltag auf Dauer aber ständige Pflege, weil immer wieder neue Versionen erscheinen. Weniger elegant, aber auch weit weniger aufwendig ist es, auf dem Stick für jede Version/Variante einen eigenen Ordner an-

**Alle Links zum Artikel**  
[www.ct.de/hb1406072](http://www.ct.de/hb1406072)



# Installationsmedium mit Windows 8.1 beschaffen

Windows funktioniert am besten, wenn man es nicht über ein bereits vermurkstes Windows drüberbrezelt, sondern sauber neu installiert, das gilt auch für Windows 8.1. Allerdings sorgt Microsofts Hang zur kreativen Kundenschikane dafür, dass eine Neuinstallation für Privatkunden oft nur mit viel Mühe möglich ist – wenn überhaupt. Wir erklären, was geht.

Von Axel Vahldiek

Eigentlich ist das Installieren von Windows kinderleicht: vom Installationsmedium booten, einige Male auf Weiter klicken, zwischendurch noch den Product Key eintippen, fertig. Daran ändert sich im Wesentlichen auch mit Windows 8.1 nichts abgesehen vom Gedrange zum Microsoft-Konto, siehe S. 36.) Soweit die Theorie. In der Praxis jedoch wird ein Privatkunde beim Versuch einer sauberen Neuinstallation von 8.1 nur allzu oft scheitern. Das liegt nicht etwa daran, dass die Installation schwieriger geworden wäre, sondern schlicht am fehlenden Installationsmedium.

## Die OEM-Falle

Wer schon mal mit einem OEM-PC mit vorinstalliertem Windows zu tun hatte, kennt das schon: Die PC-Hersteller bescheren der zahlenden Kundschaft zwar gern reichlich lästige Software-Dreingaben, aber kein sauberes Installationsmedium. Und Microsoft will ebenfalls nichts zur Verfügung stellen, obwohl es

dem Konzern problemlos möglich wäre. Stattdessen verweist man sämtliche Anfragen der Käufer solcher Geräte an die PC-Verkäufer. Wir erleben es zwar täglich wieder neu an der c't-Hotline, dass Microsofts Verweigerungshaltung für Fassungslosigkeit sorgt, doch ist sie juristisch leider einwandfrei: Der Konzern darf ganz legal dem PC-Käufer gegenüber jeglichen Support verweigern.

Bei Windows 7 behalf sich so mancher in seiner Not mit dem Download eines Windows-7-ISO-Abbilds von den Servern des Microsoft-Partners Digital River. Doch obwohl diese Empfehlung mitunter sogar von mitleidigen Microsoft-Support-Mitarbeitern zu hören sein soll, ist das lizenzerrechtlich nicht gestattet, weil es eine „unzulässige Vermischung von Lizenzbestandteilen“ darstellt. Darüber mag man den Kopf schütteln, Juristen haben bei solchen Sachen aber nun mal eine eigene Sicht der Dinge.

Bei Windows 8.1 kommt man gar nicht erst in Versuchung, sich ein passendes ISO herunterzula-

den, denn nach unserem Kenntnisstand ist so eines weder auf Microsofts eigenen Servern noch auf solchen von Partnern zu finden. Außerdem fehlt nun der Aufkleber mit dem Product Key, denn der steckt bei solchen Geräten in der Firmware des Mainboards, und das Auslesen halten Juristen mit Verweis auf den unseligen „Hackerparagrafen“ für illegal [1].

Das Ergebnis für Käufer eines OEM-Geräts mit vorinstalliertem Windows ist letztlich also immer gleich: Sie dürfen zwar den Auslieferungszustand des Geräts wiederherstellen (also inklusive Software-Dreinlagen), aber nicht sauber neu installieren.

## System-BUILDER war gestern

Der einzige Ausweg für Privatkunden besteht darin, Windows nicht vorinstalliert auf einem neuen PC, sondern einzeln als separate Lizenz zu erwerben. Denn nur dann bekommt man alles mitgeliefert, was man für eine juristisch einwandfreie Neuinstallation braucht: den Product Key und das Installationsmedium. Das bedeutet aber auch, dass man sich außer mit den Fragen, ob man Home Premium, Core, Pro oder sonst was haben will und ob es 32 oder 64 Bit sein sollen, nun auch noch mit der Frage herumschlagen muss, welche Lizenz denn die richtige ist. Es wäre ja auch zu einfach, wenn es für Privatkunden nur einen Lizenztyp gäbe. Bis Windows 7

konnte man die Frage immerhin pauschal mit „System Builder“ beantworten, denn das war am billigsten, doch bei 8.1 sieht das anders aus.

Windows 8.1 gibt es zwar ebenfalls als System-Builder-Lizenz, bei der alles Nötige dabei ist, doch ist das nicht mehr der billigste Weg (siehe Seite 48). Das liegt an den Sonderangeboten zur Markteinführung von Windows 8.0. Seinerzeit konnte man das neue Windows 8 Pro als Upgrade-Lizenz für gerade mal 30 Euro herunterladen, und noch heute sind bei manchen Händlern Restbestände dieser Upgrade-Lizenz auf DVD ab 50 oder 60 Euro erhältlich. Und weil man 8.1 als kostenloses Update für 8.0 erhält, erwirbt man mit dem Kauf dieser Upgrade-Lizenz zugleich eine Lizenz für 8.1. Damit ist die 8.0-Upgrade-Lizenz auch heute noch der billigste Weg zu 8.1. Bloß steht man dann wie ein OEM-Kunde ohne passendes Installationsmedium da - man darf zwar ein ISO-Abbild für eine Neuinstallation herunterladen, doch darauf ist eben nur 8.0 und nicht 8.1 enthalten. Die gute Nachricht: Mit einigen Trickserien können Besitzer einer solchen Lizenz trotzdem sauber neu installieren.

## Upgrade-Scherereien

Wenn ein Besitzer einer 8.0-Upgrade-Lizenz seinen PC mit 8.1 neu aufsetzen will, soll das nach Micro-

## Generische Keys für Windows 8.1

Seit Windows XP SP3 kann man bei der Installation die Eingabe des Product Key über-  
springen. Das Setup-Programm verwendet dann stattdessen einen generischen Key. Für jede Windows-Version gibt es genau einen solchen Key. Mit dem läuft die Installation problemlos durch, er lässt sich aber nicht aktivieren. Benutzen dürfen Sie ihn nur, wenn Sie über eine passende Windows-Lizenz verfügen, Windows ist also keineswegs eine Shareware, die man mit so einem Schlüssel einfach mal ausprobieren dürfte.

Die generischen Keys für Windows 8.1 lauten:

Windows 8.1: 334NH-RXG76-64THK-C7CKG-D3VPT

Windows 8.1 Pro: XHQ8N-C3MCJ-RQXB6-WCHYG-C9WKB

Obacht: Der erstgenannte ist kein für alle 8.1-Versionen gültiger Generalschlüssel, sondern nur für jene Version gedacht, die genau so heißt und von Microsoft intern als „Core“ bezeichnet wird. Hier rächt sich wieder einmal, dass Microsoft irritierenderweise die Produktfamilie offiziell genauso bezeichnet wie die Core-Version.



**Das ist eine Original-Windows-8.1-Setup-DVD. Wir zeigen mal ein Bild von ihr, weil der Großteil der Windows-Käufer so eine sonst nie zu sehen bekommt.**

softs Vorstellungen folgendermaßen passieren: Ersstens als Berechtigungsnachweis ein altes XP, Vista oder Windows 7 installieren, zweitens Windows 8.0 als Upgrade drüberinstallieren, drittens alle Updates installieren, bis der Store das Update auf 8.1 anbietet (bei Redaktionsschluss waren das schon weit über 70 Stück) und viertens dann endlich 8.1 installieren. Es wären also nicht nur reichlich GByte runterzuladen, sondern es wurde auch viele Stunden dauern, bis diese Schikane durchlaufen ist. Die Installation des Berechtigungsnachweis-Windows kann man zwar mit einem Trick umgehen (siehe Seite 48), doch selbst dann würde man immer noch die Upgrade-Orgie vor sich haben. Zum Vergleich: Eine saubere 8.1-Installation von einem USB-Stick auf eine handelsübliche SSD dauert keine zehn Minuten.

Besitzer einer Upgrade-Lizenz können aber auch direkt von Microsoft ein Installationsmedium mit 8.1 beziehen, genauer ein ISO-Abbild davon. Ob die Lizenz ursprünglich als Download-Version oder auf DVD erworben wurde, ist dabei egal. Doch Microsoft wäre nicht Microsoft, wenn das einfach so ginge. Zuerst brauchen Sie für den Download einen PC, auf dem mindestens Windows 7 läuft - XP und Vista taugen zwar als Berechtigungsnachweis für den Lizenerwerb, aber

nicht für den folgenden Download. Wenn Sie ein 64-Bit-Installationsmedium wollen, muss auf dem Download-PC ebenfalls ein 64-Bit-Windows laufen, für ein 32-Bit-Installationsmedium brauchen Sie einen Download-PC mit 32-Bit-Windows.

Haben Sie einen passenden PC, öffnen Sie über den c't-Link am Ende des Artikels eine Microsoft-Website, auf der Sie über die beiden Links „Install Windows 8“ und „Install Windows 8.1“ die Setup-Programme für beide Versionen herunterladen - ja, Sie brauchen wirklich beide. Starten Sie zuerst das für Windows 8. Es erfragt Ihren Product Key und beginnt anschließend mit dem Download - den brechen Sie nach einigen Sekunden wieder ab. Starten Sie nun das Setup-Programm für 8.1. Das erkennt den abgebrochenen Download und startet ihn automatisch neu - lädt aber nun die Installationsdateien für 8.1 herunter. Wenn es damit fertig ist, bietet es an, die Dateien wahlweise auf DVD zu brennen oder einen bootfähigen USB-Stick zu erstellen.

## Von DVD

Wie es weitergeht, hängt davon ab, ob Sie sich für DVD oder USB-Stick entschieden haben. Zuerst zur



**Wer Windows XP besitzt, darf zwar Windows 8.0 als Upgrade-Lizenz erwerben und kommt so auch zu 8.1. Doch heißt das nicht, dass der Download-Assistent für das 8.1-Installationsmedium unter XP laufen würde.**

DVD: Booten Sie den PC, auf dem Sie 8.1 neu installieren wollen. Die Installation läuft im Prinzip wie üblich, mit einem wesentlichen Unterschied: Sparen Sie sich das mühselige Eintippen Ihres 8.0-Product-Keys, denn der wird an dieser Stelle ohnehin nicht akzeptiert. Das liegt daran, dass Microsoft selbst nicht so genau weiß, ob 8.1 nun ein neues Windows ist oder nicht, siehe Kasten „Versionschaos“.

Da man an dieser Stelle anders als noch bei Windows 7 die Eingabe des Keys auch nicht einfach überspringen kann, muss man sich anders behelfen: mit dem generischen Key (siehe Kasten „Generische Keys“). Verfüttern Sie den also ans Setup-Programm. Nach Abschluss der Installation lesen Sie im Abschnitt „Aktivieren“ weiter.

## Vom Stick

Wenn Sie als Installationsmedium einen USB-Stick ausgewählt haben, können Sie sich die Eingabe des generischen Product Key ersparen. Erzeugen Sie stattdessen auf dem Stick im Ordner Sources eine neue Datei namens ei.cfg. Die enthält bloß sechs Zeilen, wobei die zweite leer bleibt:

[EditionID]

[Channel]

Retail

[VL]

0

## Versionschaos

Ob Windows 8.1 eine neue Windows-Version ist oder nicht, kann Microsoft selbst nicht sicher sagen.

Für das Windows-Setup-Programm ist 8.1 ein neues Windows. Es akzeptiert nur spezielle 8.1-Product-Keys, aber keine für 8.0. Als direkten Vorgänger sieht das Setup-Programm Windows 8.0 an, Windows 7 sieht es nur als Vorvorgänger. Das bekommt man dann zu spüren, wenn man keine saubere Neuinstallation machen will, sondern eine echte Upgrade-Installation, bei der nicht nur die persönlichen Daten, sondern auch alle Anwendungen und Einstellungen übernommen werden. Denn die unterstützt Microsoft immer nur vom direkten Vorgänger aus, was für Windows-7-Besitzer bedeutet, dass sie beim Umstieg auf 8.1 entweder den Umweg über 8.0 gehen oder aber alle Anwendungen neu installieren und konfigurieren müssen. Nach der Installation unterscheidet Windows 8.1 anders als sein Setup-Programm nicht mehr zwischen

8.0- und 8.1-Keys, es akzeptiert und aktiviert beide.

Wenn es hingegen um den Support-Zeitraum von 8.1 geht, ist Windows 7 plötzlich doch der direkte Vorgänger und 8.1 bloß noch ein Update für 8.0, ähnlich einem Service Pack. Als Folge hat Windows 8.1 die gleichen Support-Ablaufdaten wie 8.0, wird also 9 Jahre lang unterstützt. Das ist zwar immer noch ein bemerkenswert langer Zeitraum, es widerspricht aber Microsofts eigener Richtlinie, der zufolge jede Windows-Version 10 Jahre lang Support erhält.

Nach welchen Kriterien Microsoft die Einstufung jeweils vornimmt, konnte uns der Konzern bis Redaktionsschluss nicht beantworten. Es drängt sich aber der Verdacht auf, dass man das fallweise danach entscheidet, wie es für den Konzern gerade billiger ist: Wenn man sich das Durchtesten des Upgrades von Windows 7 auf 8.1 sparen kann, spart das genauso Geld wie ein verkürzter Support-Zeitraum.

Sie können die Datei kurzerhand mit Notepad erstellen oder über den c't-Link herunterladen. Kopieren Sie sie auf den Stick in den Ordner „sources“. Anschließend können Sie vom Stick booten. Das Setup-Programm fragt nun nicht mehr gleich am Anfang nach dem Key, sondern läuft erst mal los. Erst gegen Ende der Installation erscheint eine Abfrage des Product Key. Geben Sie Ihren Key hier besser nicht ein (bei unseren Tests scheiterte sonst später immer wieder mal das Aktivieren), sondern klicken Sie am unteren Bildschirmrand auf „Überspringen“. Das Setup-Programm verwendet dann stattdessen von sich aus den bereits erwähnten generischen Key.

## Aktivieren

Egal, ob Sie mit USB-Stick oder DVD installiert haben, Windows ist nach Abschluss der Installation noch nicht aktiviert. Um das nachzuholen, drücken Sie die Tastenkombination Windows+Pause, wodurch Sie in der Systemsteuerung unter „System“ landen. Unten rechts finden Sie in dem Fenster einen Link „Windows aktivieren“. Ein Klick darauf führt Sie zum entsprechenden Dialog in den PC-Einstellungen.

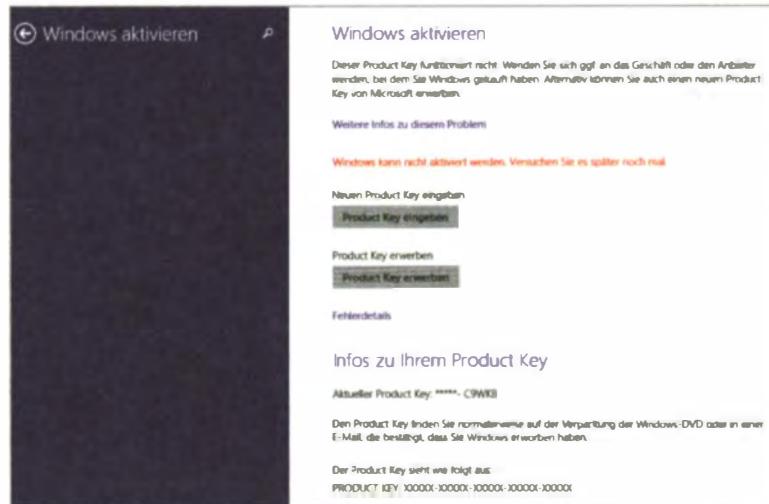
Stellen Sie sicher, dass eine Internetverbindung besteht, sonst meckert Windows nach einem Klick auf „Aktivieren“ mit dem irreführenden Hinweis, dass das derzeit nicht gehe und man es später noch mal versuchen soll.

Haben Sie eine Internetverbindung, merkt Windows, dass der generische Product Key nicht aktiviert werden kann, es erscheint eine Schaltfläche „Product Key eingeben“. Dort geben Sie Ihren Key ein und im Idealfall klappt die Online-Aktivierung dann automatisch, was Windows mit „Vielen Dank, Sie sind fertig“ quittiert.

## Telefonisch aktivieren

Wenn Sie Pech haben, scheitert das Aktivieren mit der Meldung, dass mit dem Key etwas nicht stimme. Windows empfiehlt dann, ihn zu prüfen, es damit erneut zu versuchen oder einen anderen Key zu verwenden. Bei unseren Tests entpuppten sich diese Tipps stets als Unsinn, denn in Wirklichkeit will Windows telefonisch aktiviert werden.

Der Weg dahin folgt Microsoft-Logik: Weisen Sie Windows zuerst an, Ihren Key trotzdem zu übernehmen, indem Sie auf „Abbrechen“ klicken. Die telefonische Aktivierung finden Sie anschließend über die



Schaltfläche „Support kontaktieren“. Es erscheint ein Pull-Down-Menü zur Auswahl Ihres Landes, wo Sie mit nur wenigen Mausrad-Drehungen die Länderliste von Afghanistan bis Deutschland durchscrollen. Österreicher müssen zum Scrollen etwas mehr Zeit einplanen; Schweizer noch mehr (Zeit spart, zuerst den Anfangsbuchstaben des Heimatlandes einzutippen). Anschließend rufen Sie die angegebene, immerhin kostenfreie Telefonnummer an. Nun dürfen Sie die ewig langen Zahlenblöcke ins Telefon eintippen (die „Aktivierungs-ID“) und werden anschließend gefragt, auf wie vielen Geräten Ihre Windows-Lizenz installiert ist – tippen Sie wahrscheinlich eine 1 ein. Anschließend dürfen Sie erneut Zahlenkolonnen eintippen (die „Bestätigungs-ID“, diesmal in den PC) und sind anschließend fertig.

Das klappt allerdings nur von einem Festnetzanschluss aus wie gerade beschrieben. Wenn Sie stattdessen ein Mobiltelefon benutzen, verweigert der Aktivierungscomputer die Arbeit. Die Abhilfe: Schalten Sie die Rufnummernübertragung aus, dann merkt Microsoft nicht, dass Sie ein Handy benutzen.

**Wenn Sie Windows 8.1 mit einem generischen Key installieren, müssen Sie ihn nach der Installation gegen Ihren eigenen austauschen, sonst scheitert das Aktivieren – und zwar immer, also auch dann, wenn Sie es später wie hier empfohlen noch mal versuchen.**

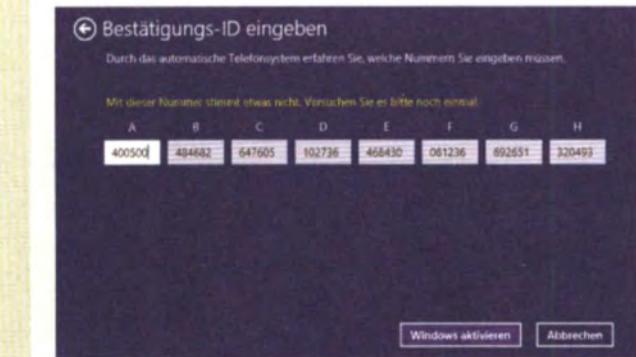
## Media Center

Die Pro-Version von Windows 8 und 8.1 kann man für 10 Euro mit dem Media Center ergänzen, das gilt auch für die Upgrade-Lizenzen. Dafür tippt man bei laufendem Windows auf der Startseite „Features zu“ ein und wählt aus den Suchtreffern „Features zu Windows 8(1) hinzufügen“ aus. Dort kann man einen Product Key fürs Media Center erwerben oder nach

## Auch das noch

Bei unseren Tests für diesen Artikel erlebten wir allerhand Kurioses, etwa während einer telefonischen Aktivierung: Zwar fand der Aktivierungsserver alles prima und rückte problemlos die Bestätigungs-ID zum Eintippen in den PC raus, doch das Abschließen durch Klicken auf „Windows

aktivieren“ verweigerte Windows mit einer Fehlermeldung (siehe Bild). Stattdessen half ein Klick auf „Abbrechen“, und schon erklärte Windows, dass die Aktivierung erfolgreich abgeschlossen sei. Das Problem ließ sich nicht reproduzieren, einen Grund dafür kennen wir nicht.



**Aus dem Alltag eines Windows-Testers:** Während jeder Klick auf „Windows aktivieren“ zu einer Fehlermeldung führte, hielt sich Windows nach einem Klick auf „Abbrechen“ prompt für erfolgreich aktiviert. Immerhin ein Problem, das nur einmal auftrat.

einer Neuinstallation erneut eingeben. Eine Abkürzung ist nicht vorgesehen, der Key eignet sich also nicht für eine Neuinstallation – obwohl auf dem Setup-Medium durchaus alles Nötige enthalten ist, um es in einem Rutsch zu installieren. Microsoft ficht das nicht an, dort hält man das manuelle Nachinstallieren des Media Center als fünften Schritt nach den oben genannten ersten vier für völlig normal.

Als Abhilfe können Sie das Media Center ins Installationsmedium einbauen, doch ist das aufwendiger, als es einmal kurz nachzuinstallieren. Wer es trotzdem will, weil er Windows 8.1 Pro mit Media Center immer wieder installieren will/muss, findet in [2] eine Anleitung dazu.

dium mit 8.1 kommen. Denn die Setup-Programme zum Download des Setup-ISOs akzeptieren nur Upgrade-Lizenz-Schlüssel. Zudem enthält das heruntergeladene ISO nur die Pro-Version von 8.1. Besitzer der Core-Version können also ohnehin nichts damit anfangen.

Wer sich allerdings um die juristischen Belange nicht schert und sich einfach irgendwo ein passendes ISO herunterlädt oder ein 8.1-Medium ausleiht, kann mit generischem Key oder ei.cfg problemlos sauber neu installieren. Selbst Besitzer eines OEM-PC mit vorinstalliertem Windows kommen so zum sauberen Windows, wenn sie widerrechtlich den Key auslesen. Nur die ehrlichen Kunden, die sich an Recht und Gesetz halten, sind also mal wieder die Dummen.

(axv) ct

### Und was ist mit uns?

Besitzer von Windows 8.0 als System-Builder-Lizenz können mit den hier genannten Tricks leider nichts anfangen. Uns ist kein juristisch einwandfreier Weg bekannt, wie sie an ein Installationsme-

### Literatur

[1] Axel Vahldiek,  
*Verdongelt, Lizenzärger bei Windows 8*,  
c't 1/13, S. 16

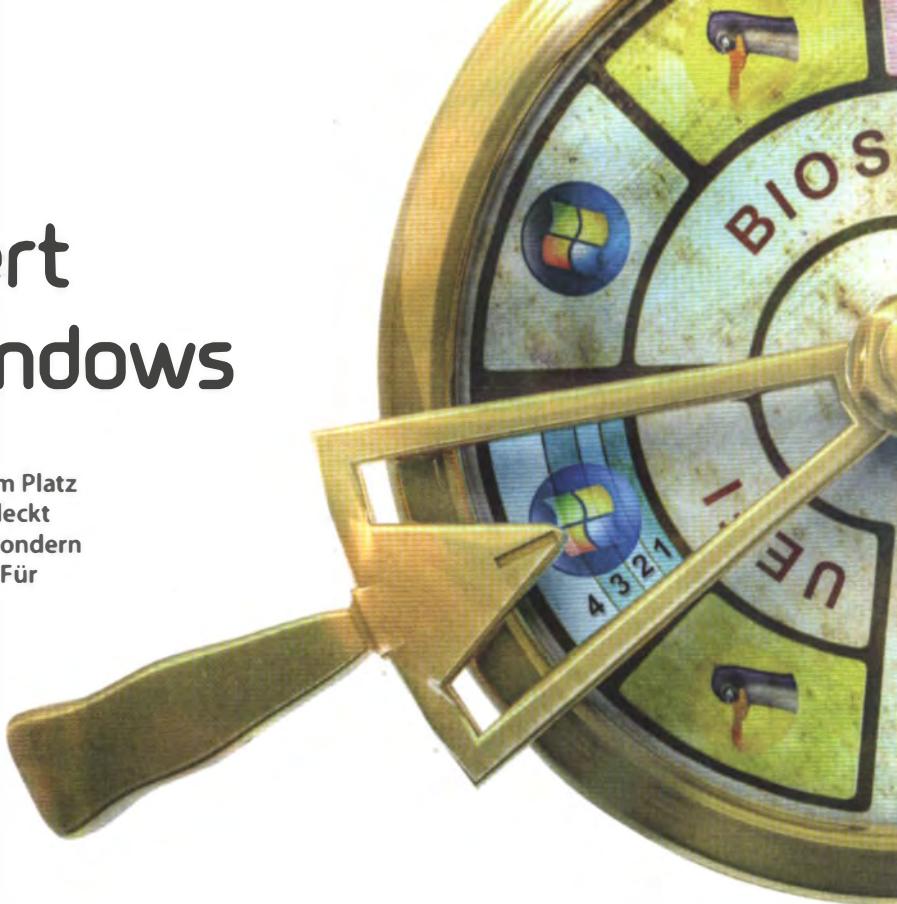
[2] Stephan Bäcker,  
Axel Vahldiek,  
*Zusammengewalzt, Mehrere Windows-Versions mit dem gleichen Medium installieren*,  
c't 4/14, S. 142

**Alle Links zum Artikel**

[www.ct.de/hb1406074](http://www.ct.de/hb1406074)

# So partitioniert modernes Windows

Wer zum Partitionierungsprogramm greift, um Platz für weitere Betriebssysteme zu schaffen, entdeckt auf PCs mit Windows 7 und 8 nicht nur eine, sondern zwei bis vier oder gar noch mehr Partitionen. Für jede gibt es einen guten Grund.



Von Axel Vahldiek

**E**ines ist auf allen modernen Windows-PCs gleich, egal, ob Windows 7 oder 8 und egal, ob es im BIOS-Modus auf einer MBR- oder im UEFI-Modus auf einer GPT-Platte installiert wurde. Die größte Partition auf einem Windows-PC ist wie zu XP-Zeiten die Windows-Partition selbst. Auf ihr liegen Windows-, Programme- und Benutzer-Ordner und was Windows im laufenden Betrieb noch so braucht. Wenn Sie ein weiteres Betriebssystem auf der Platte brauchen, knapsen Sie den Platz am besten von dieser Partition ab, sie ist ohnehin deutlich größer als alle anderen zusammen. Dazu reichen Datenträgerverwaltung und diskpart, Hinweise zu diesen Bordmitteln finden Sie im Kasten auf Seite 83. Installieren Sie die neuste Windows-Version stets zuletzt, dann findet deren Setup-Programm die bereits vorhandenen Installationen und bindet sie ins Bootmenü mit ein.

Der Bootcode von Windows inklusive Bootmenü liegt heute stets auf einer separaten Partition. Der Grund dafür ist die Festplattenverschlüsselung Bitlocker. Denn um ein Volume vollständig verschlüs-

seln zu können, muss die Ver-/Entschlüsselungssoftware woanders liegen. Also erstellt das Windows-Setup-Programm vor der eigentlichen Windows-Partition eine weitere für den Bootcode, der das Volume so weit aufschließen kann, dass Windows startet. Wenn Sie Windows mehrfach installieren, teilen sich alle Installationen den Bootcode, über das Windows-eigene Bootmenü entscheiden Sie, welche Installation starten soll.

Die restlichen Details der Partitionierung hängen davon ab, ob auf der Platte Windows 7 oder 8 liegt und ob das Betriebssystem im althergebrachten BIOS- oder im neueren UEFI-Modus installiert wurde.

## Windows 7 auf MBR-Platte

Windows 7 lässt sich im BIOS-Modus ausschließlich auf MBR-Festplatten installieren, GPT-Platten akzeptiert das Setup-Programm nicht. Wenn Sie dem Setup-Programm das Partitionieren überlassen, erzeugt es vor der Windows-Partition eine weitere primäre, als aktiv markierte für den Bootcode. Sie

ist 100 MByte klein und mit NTFS formatiert, der Code liegt im Ordner \boot. Um später einen Blick darauf zu werfen, weisen Sie der Partition einfach in der Datenträgerverwaltung oder mit diskpart einen Laufwerksbuchstaben zu.

Wenn Sie wollen, können Sie Windows 7 auch ohne die Bootpartition installieren. Sie müssen dann aber auf den Einsatz von Bitlocker verzichten und geben die saubere Trennung von Betriebssystem(en) und Bootcode auf – und das für mickrige 100 MByte. Falls Sie es trotzdem partout wollen: Öffnen Sie nach dem Booten vom Setup-Medium mit Umschalt+F10 eine Eingabeaufforderung und legen Sie darin mit diskpart eine primäre, aktive Partition an, die sich über die ganze Platte erstreckt (in Kurzform: select disk 0, create partition primary, active). Wählen Sie die anschließend im Setup-Programm als Installationsort aus.

## Windows 7 auf GPT-Platte

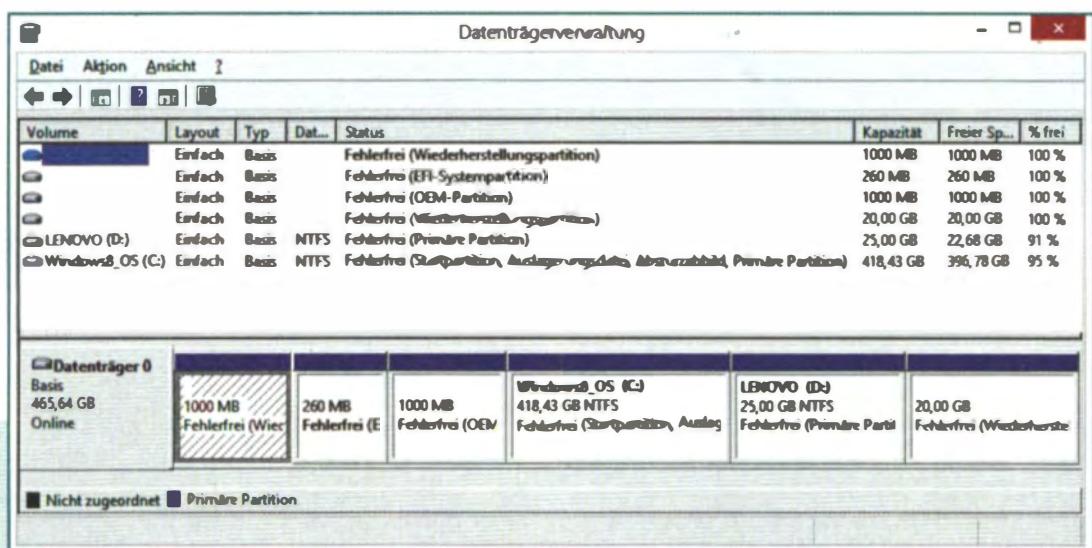
Wenn Sie Windows 7 im UEFI-Modus installieren, verlangt das Setup-Programm zwingend nach einer GPT-Platte. Nach der Installation sehen Sie vor der Windows-Partition in der Datenträgerverwaltung wieder eine 100 MByte kleine für den Bootcode. Es handelt sich diesmal allerdings um eine EFI-Systempartition (ESP), die mit FAT32 formatiert ist – das

muss so sein, es ist im EFI-Standard so festgeschrieben. Anders als die Bootpartition auf MBR-Platten ist sie unverzichtbar, denn Windows 7 will zwingend auf einer NTFS-Partition liegen.

Der EFI-Partition können Sie in der Datenträgerverwaltung keinen Laufwerksbuchstaben zuweisen. Es klappt aber mit diskpart mit den Befehlen select disk 0, select partition 1, assign. Nun taucht sie im Explorer auf, doch ein Doppelklick darauf führt nur zum Hinweis, dass Ihnen die Berechtigungen für den Zugriff fehlen. Sofern Ihr Benutzerkonto in der Gruppe der Administratoren steckt, können Sie sich die Rechte verschaffen, doch für einen schnellen Blick ist das gar nicht nötig: Tippen Sie „notepad“ ins Suchfeld und bestätigen Sie mit Umschalt+Strg+Enter. Es erscheint eine Nachfrage der Benutzerkontensteuerung und anschließend ein mit Admin-Rechten laufender Editor. Nun noch mit Strg+O den Offnen-Dialog aufmachen, unten von „Textdateien (\*.txt“ auf „Alle Dateien“ umstellen und schon können Sie den Inhalt der Partition betrachten: einen Ordner namens EFI mit dem Bootcode darin.

Wenn Sie sich bei der Vergabe des Laufwerksbuchstabens zwischendurch mit list partition eine Übersicht verschafft haben, wird Ihnen dabei eine dritte, 128 MByte kleine Partition aufgefallen sein, die in der Datenträgerverwaltung nicht auftaucht. Das liegt daran, dass auf ihr kein Volume eingerich-

**Ein Blick in die Datenträgerverwaltung eines Notebooks mit vorinstalliertem Windows 8 zeigt gleich sechs Partitionen. Und das sind nicht mal alle, denn es gibt noch eine unsichtbare siebte.**



## Windows 7 Partitionierung auf MBR-Platte

Eine Windows-7-Installation im BIOS-Modus auf eine MBR-Platte begnügt sich mit zwei Partitionen:  
eine für den Bootcode und eine für Windows selbst.



## Windows 7 Partitionierung auf GPT-Platte

Wenn man Windows 7 im UEFI-Modus auf eine GPT-Platte installiert, erstellt das Setup-Programm schon drei Partitionen:  
Zu denen für Bootcode und Windows kommt eine leere für die zukünftige Verwendung hinzu.



## Windows 8 Partitionierung auf MBR-Platte

Windows 8 lagert das für Notfälle gedachte Windows RE in die separate, im Explorer nicht sichtbare Boot-Partition aus.  
So ist es noch besser vor versehentlichem Löschen geschützt.



tet ist. Sie ist also komplett leer, weshalb sich selbst mit diskpart kein Laufwerksbuchstabe zuweisen lässt. Es handelt sich dabei um eine MSR-Partition, das MSR steht für „MicroSoft Reserved“. Microsoft reserviert diesen Platz für die zukünftige Verwendung, bislang brauchen ihn weder Windows 7 noch Windows 8.

Das Anlegen der MSR-Partition durch das Setup-Programm können Sie verhindern, doch lohnt das schon wegen des vernachlässigbaren Platzgewinns nicht wirklich, und wer weiß, wofür sie noch mal gebraucht wird. Wer trotzdem will: Starten Sie nach dem Booten vom Setup-Medium wieder mit Um-

schalt+F10 eine Eingabeaufforderung und darin diskpart. Erstellen Sie nach dem Auswählen der richtigen Festplatte darauf mit create partition efi size=100 eine 100 MByte große EFI-Partition. Mit create partition primary weisen Sie den restlichen Platz einer weiteren Partition zu und wählen diesen dann im Setup-Programm als Installationsort aus.

## Windows 8 auf MBR-Platte

Wenn Sie Windows 8 im BIOS-Modus auf einer MBR-Platte installieren, erzeugt das Setup-Programm auch hier wieder die separate Boot-Parti-

# Bordwerkzeuge

Für einen Blick auf die Aufteilung der Festplatte eines Windows-PC reichen Bordmittel. Windows 7 und 8 haben mit der Datenträgerverwaltung ein Partitionierungsprogramm mit GUI und mit diskpart ein Kommandozeilen-Pendant bereits dabei. Die Bordmittel können Partitionen nicht nur anzeigen, sondern auch erstellen, löschen, bearbeiten sowie verkleinern oder vergrößern.

Die Datenträgerverwaltung finden Sie unter Windows 7 in der Computerverwaltung, unter Windows 8 im Windows+X-Menü. Die Bedienung ist relativ einfach, die Optionen stecken in den Kontextmenüs der Partitionen und der grauen Laufwerks-Kästen links davon. Irritierend mag wirken, dass man beispielsweise eine „Partition“ auf aktiv setzen kann, im gleichen Kontextmenü aber auch das „Volume“ vergrößern oder verkleinern. Dadurch entsteht der Eindruck, dass hier mit unterschiedlichen Namen für eine Sache gearbeitet wird, doch dem ist nicht so. Denn ein Volume kann sich über mehr als nur eine Partition erstrecken: Wenn Sie beispielsweise zwei Partitionen zu einem Software-RAID zusammenfügen, haben Sie zwar weiterhin zwei Partitionen, darauf aber eben nur ein Volume.

Für einen Blick auf die Aufteilung der Platte allein reicht die Datenträgerverwaltung aus, doch wenn Sie sehen wollen, welche Daten ein Volume enthält, kommen Sie mitunter um das Kommandozeilenprogramm diskpart nicht herum.

Denn für den Blick auf die Daten müssen Sie das Laufwerk mit eigenem Buchstaben im Explorer einbinden, und das klappt zum Schutz unbedarfter Anwender in manchen Fällen eben nur damit. Zum Starten tippen Sie einfach ins Suchfeld oder blind auf der Startseite „diskpart“ ein.

Dessen Bedienkonzept: Zuerst wählen Sie ein Laufwerk aus (select disk) und dann eine Partition oder ein Volume darauf (select partition oder select volume). Anschließend tippen Sie ein, was damit passieren soll, assign etwa verpasst dem Volume einen Laufwerksbuchstaben, remove entfernt ihn wieder. Mit help erhalten Sie Hilfe zu den Optionen, beispielsweise erläutert help shrink, wie Sie das Windows-Volume verkleinern. Bei fast allen Befehlen und Parametern reicht das Eintippen der ersten drei Buchstaben, mit hel shr kommen Sie also auch ans Ziel.

Wenn Sie Disk, Partition oder Volume ausgewählt haben, sollten Sie sich stets mit detail disk, detail partition oder detail volume vergewissern, die richtige erwischt zu haben. Denn nachfolgende Befehle werden ohne Rückfrage darauf angewandt, das gilt auch fürs Löschen. Beim Identifizieren hilft es, im Explorer sprechende Namen für alle Laufwerke zu vergeben.

Beide Werkzeuge taugen sowohl für Platten mit herkömmlicher MBR-Partitionierung als auch für solche mit GPT.

tion. Im Vergleich zu Windows 7 ist sie aber nicht nur auf 350 MByte gewachsen, sondern enthält zudem nicht nur den Bootcode, sondern auch das bordeigene Notfall-Betriebssystem.

Dabei handelt es sich um ein auf Windows PE aufbauendes Windows RE. PE ist das Betriebssystem, das von einem Windows-Setup-Medium startet und unter dem die eigentliche Installation auf die Platte läuft (PE steht für Preinstallation Environment). Dabei landet eine Kopie von PE auf der Festplatte, ergänzt um einige Werkzeuge für den Notfall und umbenannt in Windows RE (Recovery Environment, mehr dazu siehe [1]). Unter Win-

dows 7 liegt RE noch auf der Windows-Partition im versteckten Ordner c:\recovery, unter Windows 8 stattdessen auf der Boot-Partition an gleicher Stelle in einem gleichnamigen Ordner. Wenn mehrere Windows-8-Installationen auf der Platte liegen, teilen sie sich die Recovery-Partition, Windows RE existiert hier also nur einmal.

## Windows 8 auf GPT-Platte

Wenn man das Setup-Programm von Windows 8 im UEFI-Modus startet und es dort eine Festplatte partitionieren lässt, erstellt es gleich vier Partitionen.

## Windows 8 Partitionierung auf GPT-Platte

Auf einer GPT-Platte legt das Windows-8-Setup-Programm gleich vier Partitionen an:  
eine für den Bootcode, eine für Windows RE, eine leere für die zukünftige Verwendung und eine für Windows selbst.



## Windows 8 Partitionierung auf GPT-Platte eines OEM-PC (Beispiel Lenovo G780)

OEM-Hersteller vergrößern gern die Windows-eigenen Partitionen und ergänzen weitere für verschiedene Wiederherstellungsoptionen.



Windows RE und der Bootcode liegen hier auf getrennten Partitionen: Ganz am Anfang sehen Sie eine 300-MByte-NTFS-Partition für das Notfallbetriebssystem, es folgt die 100-MByte-EFI-Systempartition (ESP), die wie bei Windows 7 mit FAT32 formatiert ist und den Bootcode enthält. Direkt vor der Windows-Partition folgt dann wieder die 128-MByte-MSR-Partition.

Auch bei Windows 8 sind nur die EFI- und die Windows-Partition zwingend erforderlich. Wenn Sie auf die anderen verzichten wollen, können Sie wie bei „Windows 7 auf GPT-Platte“ beschrieben vorgehen. Es gibt aber kaum einen Grund dafür: GPT-partitionierte Platten können ja bis zu 128 Partitionen enthalten, sodass Sie weitere problemlos hinzufügen können.

## Windows 8 auf OEM-PC

Wer auf einem OEM-PC mit vorinstalliertem Windows 8 einen Blick auf die Festplattenaufteilung wirft, findet dort oft Partitionen, die größer sind als üblich, und zudem noch einige weitere. Die Details hängen vom jeweiligen Hersteller ab.

Als Beispiel möge hier ein Lenovo-Notebook (G780) dienen. Auch hier liegt ganz am Anfang

eine Partition für Windows RE, die allerdings 1 GByte statt 350 MByte groß ist. Es folgt die ESP mit 260 statt 100 MByte. Die MSR-Partition ist ebenfalls vorhanden (wie üblich 128 MByte) und schließlich die für Windows.

Zwischen der ESP und der MSR-Partition liegt hier eine zusätzliche, FAT32-formatierte 1-GByte-Partition, für die Lenovo verantwortlich ist: Sie enthält einen weiteren EFI-Bootloader. Das Notebook verfügt nämlich als Besonderheit nicht nur über einen Einschalter, sondern über zwei. Der kleine zweite startet die Recovery-Mechanismen, die UEFI-Firmware bootet in diesem Fall von der zweiten ESP. Das Wiederherstellungs-Image, mit dem sich das Notebook in den Auslieferungszustand zurückversetzen lässt, liegt auf einer weiteren Recovery-Partition ganz am Ende der Platte. Und schließlich existiert direkt hinter der Windows-Partition noch eine für die Setup-Programme der Treiber und Anwendungen, die Lenovo mitliefert. Wer auf die Wiederherstellungsmechanismen von Lenovo verzichten kann und zudem über ein sauberes Installationsmedium verfügt, kann alles loschen und Windows wie oben beschrieben sauber neu installieren. Die Lenovo-Treiber und -Anwendungen sollten Sie dann aber vorher beispielsweise auf eine externe Platte sichern. (axv) 

## Literatur

- [1] Axel Vahldiek,  
*Eingegebene Selbstheilung. Was Windows 7 für den Notfall mitliefert*, c't 13/11,  
S. 134



## PowerShell 3.0/4.0 Seminare

### Einführung für System- und Netzwerkadministratoren

Die Windows PowerShell (WPS) ist eine Kommandozeilenumgebung für interaktive Systemadministration und Scripting. Intern basiert die PowerShell auf dem .NET Framework und bietet damit die Mächtigkeit von mehr als 20 000 Klassen.

Administratoren können aber viele Informationen und Aktionen auch auf der abstrakteren Ebene der Commandlets nutzen. Das typisierte Pipelining ermöglicht die elegante und robuste Informationsweitergabe zwischen Commandlets.

In diesem Kurs lernen Sie von drei bekannten PowerShell-Experten und -Buchautoren die Basiskonzepte der PowerShell sowie zahlreiche Einsatzgebiete an vielen Praxisbeispielen kennen. Sie üben selbst an der PowerShell-Konsole und kostenfreien Zusatzwerkzeugen.

**Referenten:**  
Dr. Tobias Weltner, Dr. Holger Schwichtenberg, Peter Monadjemi

#### Termine:

- 18. - 21. März 2014, Essen (Ruhrgebiet)
- 20. - 23. Mai 2014, Essen (Ruhrgebiet)
- 24. - 27. Juni 2014, München
- 16. - 19. September 2014, Essen (Ruhrgebiet)
- 04. - 07. November 2014, München
- 18. - 21. November 2014, Essen (Ruhrgebiet)
- 02. - 05. Dezember 2014, München

**Jetzt buchen!**

Weitere Infos unter: [www.powershell.de](http://www.powershell.de)

In Zusammenarbeit mit:



## PowerShell Community- Konferenz

### 6. bis 8. Mai 2014 in Oberhausen/Ruhrgebiet

PowerShell „rockt“ die IT - immer mehr Produkte sind „Power-Shell-enabled“, und PowerShell wird zu einer echten Kernkompetenz für IT-Mitarbeiter sowohl in der Administration als auch in der Softwareentwicklung. Sie wünschen sich einen umfassenden Überblick und Details zu vielen PowerShell-Einsatzbereichen?

Sie wollen definitive Antworten von echten Experten? Und freuen sich über einen fachlichen Austausch mit Ihren Kollegen? Dann seien Sie ein Teil der zweiten (die erste war 2013) deutschsprachigen PowerShell-Konferenz.

#### Top-Referenten:

- Dr. Tobias Weltner,
- Dr. Holger Schwichtenberg,
- Peter Monadjemi,
- Ulrich Boddenberg

**Buchen Sie jetzt!**

#### Termine:

- 6. Mai 2014: PowerShell-Grundlagenworkshop mit Hands-On am Rechner (Crashkurs) mit Dr. Tobias Weltner
- 7. Mai 2014: PowerShell-Konferenzvorträge inklusive Abendessen
- 8. Mai 2014: PowerShell-Konferenzvorträge

zu Community-Konditionen: ab 199 Euro/Tag!

Weitere Infos unter: [www.powershell.de](http://www.powershell.de)

In Kooperation mit:



**c't Hacks**  
KREATIV MIT TECHNIK

**Steampunk**  
Report, Interview, Bauvorschläge

- Servo-Controller
- Biohacking
- Zu Besuch bei iFixit
- CNC-Fräse reloaded
- Arduino spielt Floppy-Musik
- FPGA-Workshops
- Schritt für Schritt mit Altera und Xilinx

# Erst lesen, dann löten!

4x c't Hacks für nur 35,20 € lesen und 10 % sparen.

- 10% sparen gegenüber Einzelheftkauf
- versandkostenfrei
- inkl. Online-Archiv
- mobil fürs iPad

**Gratis  
zum Abo!**



**sugru**  
Selbsthärtender  
Silikongummi 8x 5g

**040 3007 3525** (Mo.-Fr. 8-19 Uhr, Sa. 10-14 Uhr) Bitte Bestellcode CHP14101 angeben!

[www.ct-hacks.de/geschenk](http://www.ct-hacks.de/geschenk) Hier finden Sie weitere interessante Angebote von c't Hacks.

**E-Mail:**ct.de@hacks-abo.de

Bitte mit angeben: Ihren Namen, Adresse, Telefon, Bestellcode CHP14101.

# Treiber für Windows 7 und 8.1 finden

Windows bringt von Haus aus haufenweise Gerätetreiber mit und lädt bei Bedarf weitere über die Windows-Update-Funktion nach. Doch was, wenn trotzdem welche fehlen? Und reizen die vorhandenen die Hardware auch wirklich aus? Mit ein paar – teilweise überraschenden – Kniffen kommen Sie an die richtigen Treiber.

Von Axel Vahldiek, Christof Windeck

Wer unmittelbar nach einer Installation von Windows in der Systemsteuerung unter System in den Geräte-Manager schaut, wird dort üblicherweise kaum Frage- oder Ausrufezeichen vorfinden, im Idealfall sogar überhaupt keine. Doch das klappt leider nicht immer so gut. Und manchmal macht das, was Windows automatisch an Treibern installiert, gerade mal die nötigsten Grundfunktionen nutzbar. Dann gilt es, die Hardware zu identifizieren und passende Treiber zu finden.

## Lass andere suchen

Der erste Schritt ist trivial: Bemühen Sie die Windows-Update-Funktion. Die versorgt Windows nicht nur mit Patches für Sicherheitslücken, sondern eben auch mit diversen Treibern. Das klappt oft automatisch, aber nicht immer. Um zu kontrollieren, ob weitere Treiber für Ihr System angeboten werden, tippen Sie „upd“ ins Suchfeld des Startmenüs oder blind auf der Startseite und wählen Sie unter den Suchtreffern „Windows Update“ aus. Links oben in dem sich öffnenden Dialog klicken Sie auf den Link „Nach Updates suchen“. Die Suchergebnisse finden Sie danach unter „optionale Updates“.

Was das Windows Update anbietet, hängt in diesem Fall vor allem von den Hardware-Herstel-

lern ab: Was diese nicht via Microsoft zur Verfügung stellen, fehlt halt (dazu später mehr). Manche stellen gar keine Treiber zur Verfügung, andere liefern nur alle paar Monate oder noch seltener eine aktuelle Version, obwohl sie viel häufiger welche fertigstellen. Und bei wieder anderen Herstellern sind die jeweils aktuellen Versionen sowohl via Hersteller-Webseite als auch per Windows-Update-Funktion verfügbar, doch letztere erst deutlich später.

Weil das Windows Update immer wieder Nachschub bekommt, kann es passieren, dass es ein Gerät, für das es vor einigen Monaten nichts fand, heute plötzlich versorgt. So erinnerten wir uns im Rahmen dieses Artikels an eine ältere Pinnacle-TV-Karte von Medion, die beim Erscheinen von Windows 7 nur mit Vista-Treibern zum Laufen zu kriegen war. Als wir sie später in einen Windows-7-Rechner mit bereits installiertem Service Pack 1 steckten, wurde umgehend und ohne Zutun des Anwenders ein passender Windows-7-Treiber heruntergeladen und installiert. In manchen Fällen scheint das Windows Update mit Verzögerung zu reagieren: Nach einigen Stunden Betriebszeit des Rechners taucht dann plötzlich ein Treiber für ein Gerät auf, für das man zuvor erfolglos suchte. Abwarten kann also auch helfen.



## Problem? Lösung!

Ab Windows 7 hat Microsoft einen weiteren Mechanismus zur Treiberbeschaffung eingebaut: das Wartungscenter. Im Unterschied zum Windows Update sind hier nur unsignierte Treiber zu finden, die Microsofts Qualitätsprogramm nicht durchlaufen haben, doch sind die meist allemal besser als gar nichts. Als Beispiel mag ein alter PCI-IDE-Hostadapter (HighPoint HPT370) dienen, der ursprünglich in einem XP-PC steckte. Für Vista waren seinerzeit keine passenden Treiber zu finden, sodass wir uns wenig Hoffnungen machten, als wir ihn testweise in einen aktuellen PC mit Windows 7 64-Bit einbauten. Doch wir brauchten gar nicht erst zu suchen: Schon nach wenigen Sekunden öffnete sich das Wartungscenter und verriet, wo der Treiber heruntergeladen war (siehe Screenshot).

Windows erkannte die Adapter-Karte zwar nicht als HPT370, sondern als RocketRaid133, doch es funktionierte trotzdem. Nach dem Download und dem Entpacken der ZIP-Datei konnten wir im Gerät-Manager den Treiber installieren: im Kontextmenü des Geräts mit dem Ausrufezeichen auf „Treibersoftware aktualisieren“ klicken, dann „Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen“, den Pfad zur entpackten Datei angeben und der Installation zustimmen, fertig. Nach dem noch fälligen Neustart lief das Gerät.

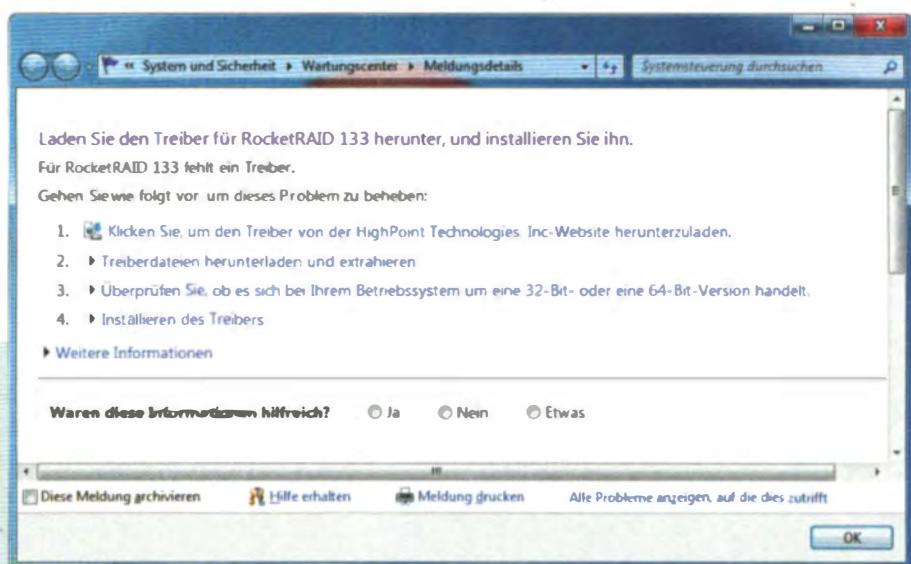
Falls Sie das Fenster mit dem Download-Link versehentlich weggeklickt haben, tippen Sie einfach

„Wartungscenter“ ins Suchfeld des Startmenüs ein. Noch nicht bearbeitete Meldungen sind in diesem Fall unter „Wartung“ zu finden, ältere Meldungen legt Windows links unter „Archivierte Nachrichten“ ab. Falls das Wartungscenter darauf aufmerksam machen will, dass es etwas zu melden hat, ändert sich dessen Symbol im Infobereich der Taskleiste (neben der Uhr): Das weiße Fähnchen wird dann durch einen kleinen roten Kreis mit einem weißen Kreuz ergänzt.

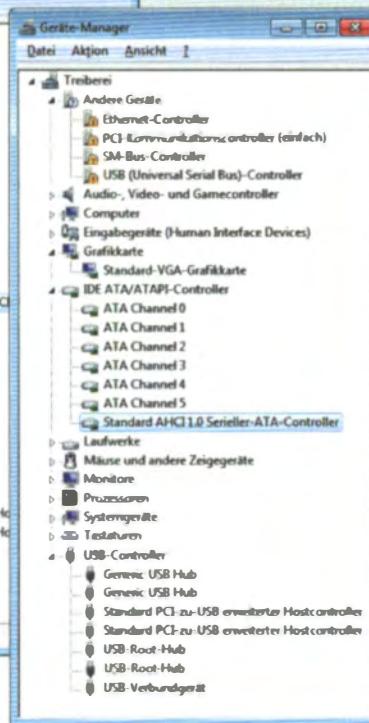
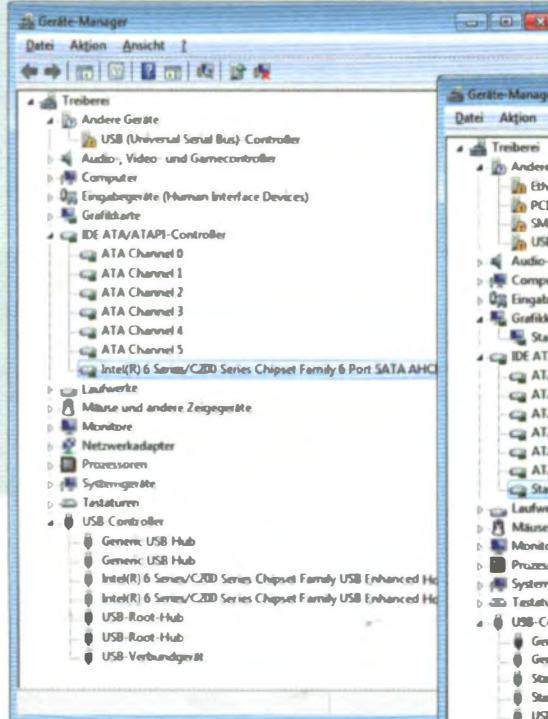
Leider hilft das Wartungscenter nicht immer, und mitunter erzählt es auch Unsinn. So meldete es nach dem Einbau einer TV-Karte von Philips in einen x64-Rechner, es hätte eine Lösung gefunden, doch nach einem Klick auf „Lösung anzeigen“ wurde schnell klar, dass das nicht stimmte. Die „Lösung“ bestand lediglich aus dem Eingeständnis, dass es leider keinen passenden Treiber gebe, sowie dem Tipp, dass man im Windows-Kompatibilitätscenter eine unter dem aktuellen Windows lauffähige TV-Karte finden könne ([unter www.microsoft.com/windows/compatibility](http://www.microsoft.com/windows/compatibility)).

## Von Microsoft oder anderen

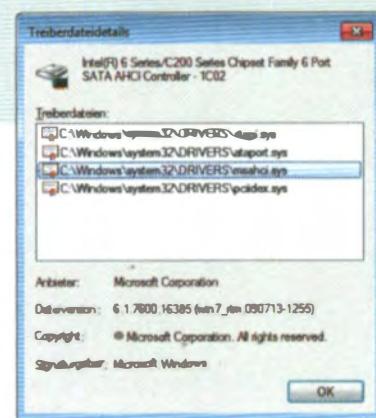
Versagen die in Windows eingebauten „Treiberbeschaffungshilfen“, kommt man bloß noch mit eigenem Hirnschmalz weiter. Das gelingt leichter, wenn man Übung im Umgang mit dem Gerät-Manager hat und ein wenig Hintergrundwissen über die Treiber und Hardware-Komponenten besitzt, die



**Windows verrät mitunter den Download-Link zu einem fehlenden Treiber, ohne dass man selbst lange suchen muss.**



**Das sogenannte INF-Update spielt keine Treiber ein, sondern verweist das Betriebssystem nur auf Standardtreiber: Zwar erkennt Windows 7, das zunächst für vier Geräte keine Treiber fand (Mitte), nun viel mehr, betreibt aber den SATA-AHCI-Controller weiter mit msahci.sys.**



der Geräte-Manager verwaltet. Am Beispiel der aktuellen Intel-Chipsätze für PC-Mainboards lässt sich zeigen, worauf man achten muss; für Systeme mit AMD-Chipsätzen gilt prinzipiell Ähnliches.

Wie bereits erwähnt, erkennt Windows dank einer Fülle mitgelieferter Treiber sehr viele Hardware-Bauteile automatisch. Die Microsoft-eigenen Standardtreiber gelten als besonders zuverlässig und unterliegen der Pflege durch das Windows Update. Deshalb auch setzen die Administratoren von Servern und gewerblich genutzten Bürocomputern gerne auf Hardware-Plattformen, die möglichst weitgehend mit Standardtreibern arbeiten. Doch einige der manchmal auch als „generisch“ bezeichneten Treiber nutzen zwar die wesentlichen, aber längst nicht alle Funktionen einer bestimmten Hardware-Komponente. Unser Mustersystem demonstriert drei der häufigsten Fälle.

Nach der Installation von Windows (hier in der x64-Version) funktioniert der Test-PC mit dem Prozessor Core i5-2300 auf dem Mainboard Intel DH67BL weitgehend. Einige Problemzonen entlarvt der Geräte-Manager auf den ersten Blick: Gelbe Ausrufezeichen melden fehlende Treiber – dazu später mehr. Doch auch Komponenten, bei denen vermeintlich alles o. k. ist, funktionieren erst eingeschränkt,

etwa die „Standard-VGA-“ oder „Basis“-Grafikkarte: Der zugehörige Microsoft-Treiber erlaubt je nach Grafikchip nicht einmal die Einstellung der nativen Auflösung des angeschlossenen Monitors und verhindert überdies die Nutzung der Stromsparmodi „Energie sparen“ sowie Ruhezustand.

Bevor man bei Computern mit Intel-Chipsätzen aber spezifische Treiber wie jenen für die Grafikkarte oder die Onboard-GPU einspielt, sollte man das sogenannte „INF-Update“ ausführen. Diese „Chipset Software“ enthält keine Treiber im eigentlichen Sinne, sondern bloß eine Sammlung von .inf-Dateien. Andere Firmen nennen solche Pakete auch Filtertreiber. Die mit einem Editor lesbaren Textdateien mit der Endung .inf erklären dem Betriebssystem quasi die Bedeutungen der PCI-Identifikationen der einzelnen Chipsatz-Funktionsblöcke (siehe Textkasten auf Seite 91). Diese spricht das Betriebssystem dann aber letztlich über bereits eingebaute Standardtreiber an. Dadurch verschwinden in unserem Beispiel zwei der vier gelben Ausrufezeichen aus dem Geräte-Manager: Der „PCI-Kommunikationscontroller (einfach)“ hat sich in ein „Management Engine Interface“ verwandelt und auch der SM-Bus-Controller ist nutzbar, beide sortiert der Geräte-Manager jetzt unter „Systemgeräte“ ein.

Mehr Aufmerksamkeit verdient der im AHCI-Modus laufende SATA-Hostadapter, der im Chipsatz H67 steckt. Das Windows-Setup erkennt ihn als „Standard AHCI 1.0 Serieller-ATA-Controller“ und verpasst ihm den Treiber storahci.sys (früher msahci.sys). Nach dem Einspielen des INF-Updates heißt dieselbe Komponente „Intel 6 Series/C200 Series Chipset Family 6 Port SATA AHCI Controller - 1C02“, läuft aber weiterhin mit dem Standardtreiber.

Der Haken daran: Dieser Treiber unterstützt zwar beispielsweise Hot-Plugging und NCQ (Native Command Queuing), aber nicht immer die tiefsten Stromsparmodi: Wer diese wünscht, muss Intels Rapid Storage Technology (RST) aufspielen, eine Kombination aus dem Treiber laStor.sys und einem Software-Werkzeug, welches zusätzliche Informationen über die SATA-Ports und daran angeschlossene Laufwerke liefert. Bei einigen Systemen un-

## Microsoft Update Katalog

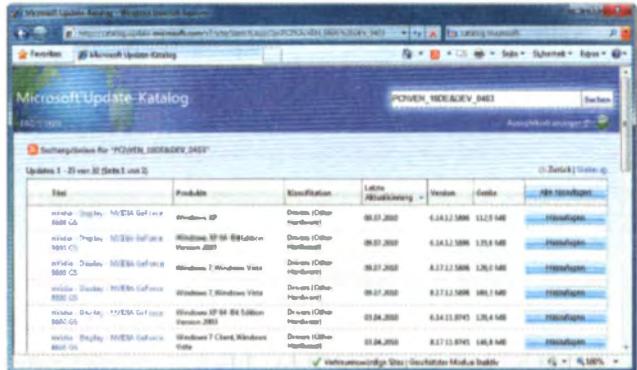
Die Windows-Update-Funktion bietet stets nur Treiber für jene Hardware an, die in dem PC steckt, auf dem Windows gerade läuft – und ausschließlich für die gerade laufende Windows-Version. Wer also etwas aus dem Windows Update für andere PCs oder andere Windows-Versionen herunterladen will, etwa um es später via Windows Server Update Services (WSUS) im lokalen Netz zu verteilen, muss es sich auf anderem Wege besorgen: aus dem Microsoft Update Katalog (siehe c't-Link).

Den Zugriff darauf hat Microsoft unnötig erschwert: Es klapppt ausschließlich mit einem 32-bitigen Internet Explorer ab Version 6. Beim ersten Aufruf der Seite wird zudem die Zustimmung zum Installieren

eines Add-ons verlangt, was Administrator-Rechte erfordert. Erst danach erscheint ein Suchfeld, in das Sie beispielsweise die Bezeichnung der Hardware eintragen, für die ein Treiber fehlt. Schneller ans Ziel kommen Sie, wenn Sie stattdessen nach der Hardware-ID suchen (siehe Kasten auf Seite 91).

Die Suchergebnisse sind oft reichlich und dann sehr unübersichtlich. So lassen sich die gefundenen Treiber zwar nach Datum oder Windows-Version sortieren, doch um herauszufinden, welcher der aktuellen Windows-Treiber in Deutsch vorliegt oder für die 64-Bit-Variante gedacht ist, müssen Sie bei jedem passenden Suchtreffer auf die Details klicken.

**Alle Treiber, die via Windows Update zu finden sind, verzeichnet der Update-Katalog. Vor dessen Nutzung gilt es aber, einige Hürden zu überwinden.**



terscheidet laStor.sys auch besser zwischen internen und externen (eSATA-)Laufwerken und bietet nur bei letzteren das „sichere Entfernen“ an. Ob man sich nun mit dem Standardtreiber begnügt oder Intels laStor.sys vertraut, muss man selbst entscheiden - Firmen verzichten im Sinne höchstmöglicher Zuverlässigkeit eher auf Funktionen als Privateute.

Eine ähnliche Entscheidung ist beim Soundtreiber fallig. Besonders weit verbreitet sind die On-board-Chips der taiwanischen Firma Realtek, deren HD-Audio-Grundfunktionen der Windows-Standardtreiber bereits zugänglich macht. Erst mit dem Realtek-Treiber lassen sich aber beispielsweise Ausgangsbuchsen flexibel zuordnen. Noch komplizierter wird es beim Einsatz aktueller Grafikkarten mit audiotauglichen HDMI-Ports, die als eigenständige Audio-Komponenten im Geräte-Manager erscheinen und wiederum separate Treiber benötigen. Diese stecken meistens im Grafiktreiber-Paket und werden ungefragt mit installiert.

## Unbekannte enttarnen

Nachdem das Testsystem nun mit dem INF-Update, der RST-Software, einem Grafik- sowie einem Audiotreiber beglückt wurde, bleiben noch zwei gelbe Ausrufezeichen im Geräte-Manager übrig, nämlich bei einem Ethernet- sowie einem USB-Controller. Diese Namen erlauben mit etwas Hintergrundwissen Rückschlüsse: Beim Ethernet-Controller handelt es sich um den Netzwerkchip auf dem Board - hierfür ist ein herstellerspezifischer Treiber nötig. Oft stammen Onboard-LAN-Adapter von der Firma Realtek, die Treiber via Windows Update liefert - aber dieses funktioniert ohne Netzwerkverbindung nicht. Also muss man den Treiber für den Netzwerkchip von DVD oder USB-Stick einspielen. Meistens wird man zur Treiber-DVD aus dem Mainboard-Karton greifen. Falls das nicht möglich oder unerwünscht ist, liefert der Geräte-Manager Hinweise auf den Hersteller des Netzwerkchips, auf dessen Webseite man dann vermutlich einen Treiber findet: Ein Doppelklick auf das jeweilige „Gerät“ zeigt dessen „Eigenschaften“, und hier interessieren die „Details“. Dabei ist es wiederum die „Eigenschaft“ namens Hardware-ID, die den jeweiligen Hersteller entlarvt: Dahinter verbirgt sich nämlich schlichtweg die PCI- oder USB-ID, allerdings in einer Windows-typischen Schreibweise. Die Zeichenkette „PCI\VEN\_8086&DEV\_1503&CC\_0200“ steht für einen Netzwerk-Chip (Class Code 02xxh) von Intel

(Vendor-ID 8086h). Solche laufen oft mit dem Treiberpaket für Intel-„Pro“-Chips, von dem es je eine 32- und 64-Bit-Version für alle aktuellen Windows-Varianten gibt.

Als letztem Gerät fehlt nun noch dem „USB-Controller“ der Treiber. Wiederum helfen Hintergrundinformationen bei der Suche: Für die „alten“ USB-2.0-Controller für Lowspeed-, Fullspeed- und Highspeed-Transfermodi bringt Windows 7 Standardtreiber mit. Die jüngsten Intel-Chipsätze enthalten nur noch „erweiterte“ USB-Controller, die ausschließlich Highspeed-Transfers verarbeiten; die Umsetzung von Low- und Fullspeed-Datenströmen übernehmen die ebenfalls im Chipsatz eingebauten USB Root Hubs. Bei einem nicht automatisch erkannten USB-Controller handelt es sich unter Windows meistens um einen USB-3.0-Chip auf dem Board oder einer Steckkarte. Diese Treiber findet man üblicherweise auf der Webseite des Mainboard-Herstellers.

Tauchen im Geräte-Manager völlig „unbekannte Geräte“ auf, bei denen das Betriebssystem nicht einmal den Class Code auswerten kann, so hilft nur noch Handarbeit beziehungsweise Google: Man zerlegt die PCI- oder USB-Identifikation in ihre Bestandteile, also in Vendor- und Device-ID, und gibt die beiden vierstelligen Zahlen in die Suchmaschine ein. Vorsicht: Recht oft landet man dann auf dubiosen Download-Seiten, bei denen es sich um Abofallen oder Trojanerschleudern handeln kann. Recht seriös, aber leider auch lückenhaft sind die von Freiwilligen gepflegten „Repositories“ für PCI- und USB-Kennungen (siehe c't-Link), die auch für Linux-Treiber genutzt werden. Hier finden sich zwar keine Treiber, aber Hinweise auf den eigentlichen Chip- oder Kartenhersteller - und auf dessen Webseite wiederum mit etwas Glück ein Treiber. Sofern es sich um Onboard-Komponenten handelt, wird man oft auch beim Hersteller des jeweiligen Mainboards fündig. Manchmal funktionieren auch Treiber von anderen Mainboard-Herstellern, die den betreffenden Chip ebenfalls verlöten - das kann bei Komponenten älterer Boards hilfreich sein, für die der eigentliche Platinenfertiger bloß noch Treiber für veraltete Windows-Versionen bereithält.

## Für Hartgesottene

Treiber stecken oft in Megabyte-schweren, ausführbaren Installationspaketen, die als Ballast aufwendige Erkennungsroutinen, Treibervarianten für mehrere Windows-Generationen, verschiedene

## Erkennungsdienst

Aus Sicht eines Betriebssystems – oder auch eines BIOS – besteht die PC-Hardware größtenteils aus PCI-„Devices“ (Geräten). Welcher Treiber zu einem PCI-Gerät passt, entscheidet das Betriebssystem anhand eines standardisierten Schemas zur Identifikation (ID). Es kommt auch bei Funktionen zum Einsatz, die gar nicht als separate PCI-Steckkarten oder aufgelöste Adapterchips auf dem Mainboard vorhanden sind, sondern in anderen Bauelementen fest integriert, wie die Serial-ATA- oder USB-Hostcontroller in Chipsätzen von AMD oder Intel. Auch PCI-Express- (PCIe-) Geräte sehen aus Sicht von Betriebssystem und BIOS wie konventionelle PCI-Komponenten aus. Der Universal Serial Bus (USB) nutzt eine sehr ähnliche ID-Methode.

Jede einzelne PCI- oder PCIe-Komponente meldet eine Fülle von ID-Informationen, von denen die beiden wichtigsten die von der Industrievereinigung PCI-SIG vergebene Herstellernummer (Vendor ID, kurz VID) sowie eine vom jeweiligen Hersteller frei wählbare Gerätenummer (Device ID/DID) sind. VID und DID werden üblicherweise als vierstellige Hexadezimalzahlen benutzt, also in den Schreibweisen 0x1022 oder 8086h. Die erste Zahl kennzeichnet übrigens AMD-Produkte (die Grafiksparte nutzt noch die alte ATI-Kennung 1002h), die zweite Intel-Chips. Nvidia heißt als PCI-Hersteller 10DEh.

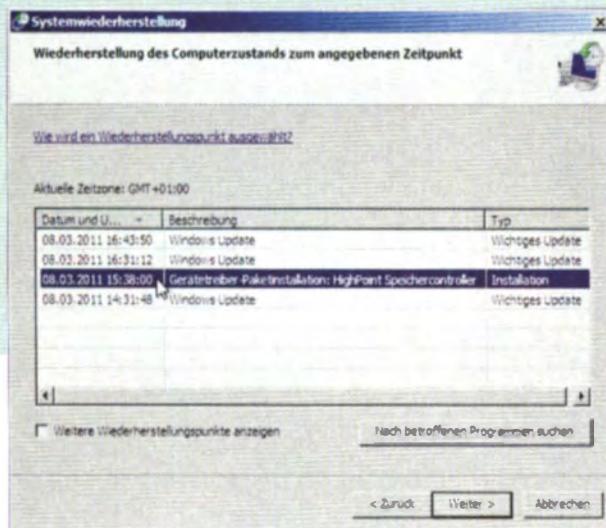
Sprachdateien sowie Revisionsinformationen oder Anleitungen enthalten. Meistens erfolgt die Treiberinstallation schlichtweg per Doppelklick. Manche Firmen verlangen, dass man anschließend noch umfangreiche Lizenzbestimmungen akzeptiert – eigentlich ein Unding, dessen Zulässigkeit nach deutschem Recht möglicherweise fragwürdig ist. Einige Hersteller versuchen sogar, unbedarften

Eine PCI-Komponente verrät über ihren Class Code (CC) überdies, zu welcher Gerätekategorie sie gehört, zudem gibt es eine Revision ID zur Unterscheidung von Hardware-Versionen. Anhand des CC entscheidet das BIOS, ob es eine bestimmte PCI-Komponente initialisieren muss, weil es sie zum Booten braucht, etwa einen Storage Adapter (01xxh) oder einen Netzwerkchip (02xxh). Den Soundchip (0401h) überlässt das BIOS hingegen dem Betriebssystem. Die dritte und vierte Stelle des Class Code liefern als Sub Class Code Zusatzinformationen: Ein IDE-Adapter etwa meldet sich mit 0101h, ein SATA-Controller im AHCI-Modus als 0106h und im RAID-Betrieb als 0104h. Ein SATA-Controller, der verschiedene (per BIOS-Setup umschaltbare) Betriebsmodi beherrscht, meldet den jeweils aktuellen mit unterschiedlichen CC-Versionen. Die PCI-SIG pflegt leider keine öffentliche Liste offizieller PCI Device IDs – aber es gibt andere Quellen (siehe c't-Link).

USB-Geräte besitzen Vendor- und Product-ID (PID). Bei Class Code und Sub Class geht USB andere Wege als PCI: Die wohl häufigsten USB-Geräte, nämlich Tastaturen und Mäuse (Human Interface Devices/HID, CC 03h), geben dem Betriebssystem über einen Protokollbezeichner detaillierte Hinweise auf ihre Fähigkeiten, sodass sie meistens mit HID-Standardtreibern auskommen. Ebenfalls weit verbreitet sind USB-Massenspeicher (Mass Storage Devices) mit der CC-Nummer 08h.

Nutzern per Treiber-Update unnötige Software unterzujubeln – man sollte also genau hinschauen, was man anklickt. Ein Virenscan heruntergeladener Treiberdateien ist ohnehin ratsam.

Die Installation erfordert stets Administrator-Rechte. Erscheinen Warnungen, sollte man die zum Anlass nehmen, nochmals nach einer signierten Treiberversion zu suchen, die aber allzu oft fehlt.



**Windows erstellt vor der Installation eines Treibers oft einen Systemwiederherstellungspunkt, mit dessen Hilfe man Windows bei Bedarf schnell wieder in den Zustand vor der Installation zurückversetzen kann.**

Dann muss man selbst entscheiden, was einem wichtiger ist: Die zusätzlichen Funktionen der jeweiligen Hardware-Komponente oder die Integrität einer Windows-Installation mit ausschließlich signierten Treibern.

Viele der in .exe-Dateien gebündelten Treiberpakete lassen sich „von Hand“ auspacken, etwa indem man sie von einer Kommandozeile aus mit bestimmten Optionen aufruft. Noch einfacher gelingt es oft mit dem kostenlosen Programm **7-zip** (siehe c't-Link am Ende des Artikels), das selbstentpackende Archive liest. Man erhält dann eine unter Umständen tief gestaffelte Ordnerstruktur mit einem zunächst verwirrenden Dateiengewirr. Sehr viele Hardware-Komponenten benötigen aber lediglich wenige Dateien als Windows-Treiber: die bereits erwähnte .inf-Datei, einen sogenannten Sicherheitskatalog (.cat-Datei) sowie die eigentlichen Treiberdateien, häufig mit Endungen wie .sys- oder .dll. Um diese ins System einzuspielen, nutzt man ebenfalls den Gerät-Manager: Unter den „Eigenschaften“ des jeweiligen Gerätes findet sich auf dem Registerblatt „Treiber“ der Punkt „Treiber aktualisieren“ – von hier aus startet ein Assistent, der sich mit der Option „Auf dem Computer nach Treibesoftware suchen“ auf ein bestimmtes Verzeichnis verweisen lässt. Hier wählt man dann jenes, in das man zuvor die Treiberdateien entpackt hatte.

Dieses Wissen kann helfen, wenn ein fehlender Treiber partout nicht aufzutreiben ist – aber nur mit viel Mut zum Experiment: Findet man einen Treiber für einen sehr ähnlichen Chip, so kann es gelingen,

diesen durch Modifikation der .inf-Datei dem vorhandenen Baustein aufzuzwingen [1]. Passt der Treiber aber nicht, so drohen Abstürze oder er wird vom System nicht geladen. Ein anderer Ansatzpunkt liegt in der Registry: Hier führt Windows eine lange Liste von PCI- und USB-IDs – sprich: Hardware-Komponenten –, die wiederum bestimmten „Services“ zugeordnet sind. Hinter letzteren verborgen sich die nötigen Treiber [2]. Auch hier drohen bei Manipulationen schwere Pannen – im Extremfall bootet das Betriebssystem nicht einmal mehr.

## Signierstunde

Grundsätzlich, so betont Microsoft, können alle Hardware-Hersteller Windows Update nutzen, um Treiber auszuliefern. Doch Microsoft verteilt per Windows Update nur Treiber, die spezielle Anforderungen erfüllen. Viele Hardware-Hersteller sind nicht in der Lage oder nicht willens, diese Bedingungen zu erfüllen. Verblüffend viele Firmen schaffen es nicht einmal, digital signierte Treiber zu erstellen; das aber ist die Grundlage für das Windows-Logo-Programm. Dessen für die Öffentlichkeit nicht mehr einsehbare Vorgaben müssen die Treiber für Windows Update einhalten. Ob Microsoft dabei die einstmais veröffentlichten Qualitätsanforderungen an Treiber durchsetzt, ist unbekannt: Eigentlich ist gefordert, dass eine Firma kurzfristig reagiert, wenn das Windows Error Reporting eine erhöhte Zahl von Problemen von den Nutzer- systemen zurückmeldet. Schließlich verbietet Microsoft beim Windows Update aufwendige

Installationsroutinen, die etwa AMD und Nvidia auch für Werbezwecke nutzen. Verwendet man 3D-Grafikchips dieser Firmen für PC-Spiele, sind häufige Updates sinnvoll, weil sie Optimierungen für neue Game-Titel enthalten. AMD und Nvidia versuchen dabei, ihre Kunden möglichst häufig auf die eigenen Webseiten zu locken, um sie direkt ansprechen zu können.

Windows x64 verlangt grundsätzlich 64-Bit-Treiber. Diese brauchen kein Designed-for-Windows-Logo und müssen nicht im jedem Fall signiert sein. Bei der Installation von Treibern, die wie Anwendungen im User Mode laufen (etwa jene für USB-Geräte oder andere Peripherie), weist Windows zwar gegebenenfalls auf fehlende Signaturen hin, erlaubt die Installation aber trotzdem. Lediglich Treiber, die im Kernel Mode laufen (etwa für Grafik-, Sound- oder Netzwerkkarten), brauchen eine Signatur: Deren Hersteller müssen sich von Anbietern wie VeriSign oder GlobalSign ein Zertifikat ausstellen lassen, das ihre Identität bestätigt - mehr aber auch nicht. Als Folge kann ein signierter Treiber immer noch Ärger verursachen, aber Sie wissen dann wenigstens, wer Schuld hat.

## Alles helle?

Sofort ein frisch installierter Treiber nicht hält, was man sich von ihm versprochen hat, kann man ihn im Gerät-Manager im Kontextmenü des Geräts wieder „deinstallieren“. Sofort vorher bereits ein anderer installiert war, können Sie auch zu diesem zurückkehren: Klicken Sie im Kontextmenü der Hardware im Gerät-Manager auf „Eigenschaften“ und dann im Abschnitt „Treiber“ auf „Vorheriger Treiber“ - wenn diese Schaltfläche ausgegraut ist, ist kein älterer vorhanden.

Manche Treiber führen allerdings dazu, dass Windows abstürzt und womöglich nicht mehr hochfährt, schlimmstenfalls sogar in einer endlosen Neustart-Absturz-Schleife hängen bleibt - dann erleben Sie das, was früher blau aussah: einen Bluescreen. Den gibt es auch unter modernerem Windows noch, doch bekommen Sie ihn dort nicht zu sehen, denn er verschwindet sofort wieder, weil Windows umgehend neu startet. Das führt in diesem Fall abermals zum Bluescreen und das Spiel beginnt von vorn. Sie gewöhnen Windows dieses Verhalten ab, wenn Sie in der Systemsteuerung unter „System/Erweiterte Systemeinstellungen/Erweitert/Einstellungen von Starten und Wiederherstellen“ das Häkchen vor „Automatisch

Neustart durchführen“ entfernen. Ist das Kind bereits in den Brunnen gefallen und der PC hängt in der Neustart-Endlosschleife, drücken Sie die Taste F8, kurz nachdem die BIOS-Meldungen erschienen sind. Durch Auswahl von „Automatischen Neustart bei Systemfehler deaktivieren“ können Sie sich den Bluescreen zwar anzeigen lassen (er ist immer noch blau, Hilfe bei der Analyse leistet [3]), doch andere Optionen sind hier sinnvoller.

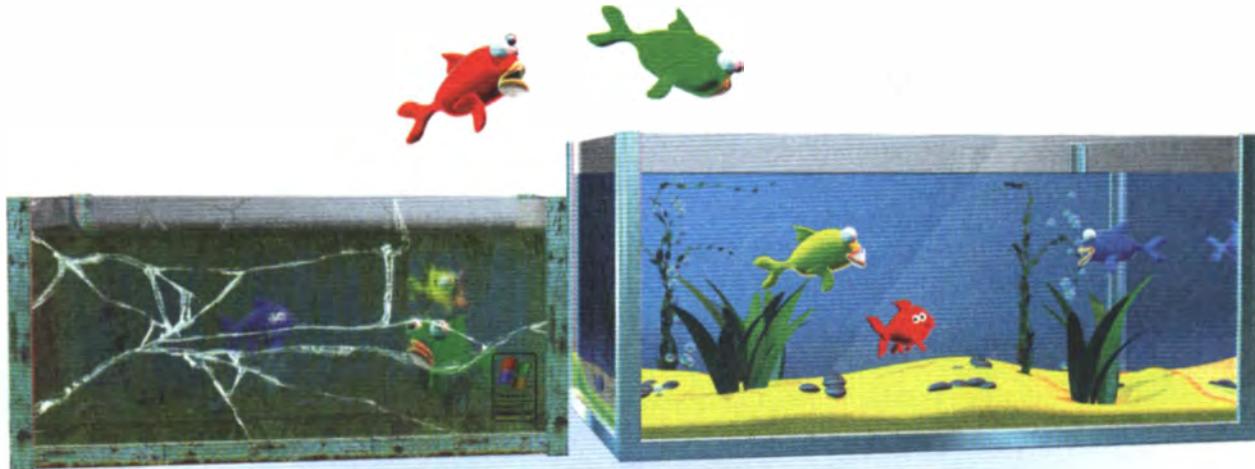
Wenn Sie „Letzte als funktionierend bekannte Konfiguration (erweitert)“ auswählen, verwirft Windows einfach alle in der Registry seit dem letzten Systemstart durchgeföhrten Änderungen an der Konfiguration von Treibern und Diensten und ersetzt sie durch die Konfiguration des letzten erfolgreichen Systemstarts. Genauer: Windows ersetzt in diesem Fall in der Registry den aktuellen ControlSet, zu finden unter HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM. Dieser bestimmt, welche Gerätetreiber und Dienste Windows beim Hochfahren wie startet. Von diesen ControlSets gibt es mehrere, und wenn Sie die „letzte als funktionierend bekannte Konfiguration“ auswählen, ersetzt Windows den aktuellen ControlSet einfach durch seinen Vorgänger.

Falls das nicht hilft, können Sie es mit einer brachialeren Methode versuchen: dem Einsatz der Systemwiederherstellung. Wählen Sie dafür im F8-Bootmenü den Punkt „Computer reparieren“. Was nun passiert, sieht genauso aus wie ein Start von einer Windows-DVD - kein Wunder, es startet das gleiche Windows PE. Melden Sie sich mit dem Benutzernamen und dem Kennwort eines Administrators an und wählen Sie dann die „Systemwiederherstellung“ aus. Sollte Windows vor der Installation eines Treibers einen Systemwiederherstellungspunkt erstellt haben, können Sie an dieser Stelle Ihr Windows in den Zustand zurückversetzen, in dem es sich vor der Installation des Treibers befand. Weil Windows aber nicht vor jeder Treiberinstallation automatisch einen Wiederherstellungspunkt erstellt, sollte man das zumindest vor dem Einspielen fragwürdiger Treiber selbst veranlassen.

Falls auch die Systemwiederherstellung nichts hilft, bleibt als letzter Ausweg noch das Zurückspielen eines Abbildes der Systempartition. Wer zum Erstellen eines solchen Abbilds die bordeigene Windows-Funktion genutzt hat (im Startmenü unter „Alle Programme/Wartung/Sichern und Wiederherstellen/Systemabbild“ zu finden), kann es ebenfalls über das F8-Bootmenü und „Computer reparieren“ zurückspielen.

## Literatur

- [1] Christof Windeck, **Microsofts Bluetooth-Treiber aufzwingen**, c't 22/05, S. 204
- [2] Christof Windeck, **Reanimation, Windows XP neue Festplatten-Hostadapter bekannt machen**, c't 6/05, S. 250
- [3] Hajo Schulz, **Wenn Windows blau macht, Ursachen von Bluescreens aufspüren**, c't 10/04, S. 110  
(Der Artikel widmet sich zwar der Bluescreen-Analyse bei Windows XP, im Vergleich zu Windows 7 und 8.1 hat sich aber nichts Wesentliches geändert.)



# Ohne Datenverlust weg von XP

Der größte Hemmschuh für den Umstieg auf ein neues Windows ist der Umzug aller Programme samt ihrer Einstellungen auf das neue System. Doch mit etwas Bedacht und Planung landen nicht nur Dokumente und Fotos, sondern auch Anwendungseinstellungen, Adressbücher, Internet-Favoriten und Mails ohne Verluste im neuen Windows.

Von Stephan Bäcker, Gerald Himmlein

**V**or dem Wechsel auf ein neues Betriebssystem empfiehlt es sich, zuerst alle essenziellen Dateien zusammenzusuchen und auf einem externen Medium zu speichern - nicht, dass beim Umzug erinnerungsträchtige Urlaubsbilder oder wichtige Dokumente verloren gehen.

Vor dem eigentlichen Umstieg sollten Sie unbedingt das Systemlaufwerk und alle Datenpartitionen sichern. Auch gestandene c't-Mitarbeiter haben es schon geschafft, bei der Einrichtung einer neuen Windows-Version mit nur einem falschen Klick die gesamte Platte leerzuputzen (letzte Worte: „Ich weiß ja, was ich tue“). Eventuelle zusätzliche Datenplatten im Rechner sollten Sie vor dem Umstieg zumindest abklemmen.

## Nummer sicher

Am besten fertigen Sie ein Abbild der kompletten Festplatte des XP-Rechners an. Die meisten Imaging-Werkzeuge bieten eine Option, das System im laufenden Windows-Betrieb zu sichern. Aufgrund

schlechter Erfahrungen raten wir davon ab; das Risiko ist zu hoch, dass die Wiederherstellung scheitert. Erzeugen Sie lieber ein bootfähiges Medium, booten Sie davon und fertigen Sie das Image von außen an.

Bei der Wahl des Imagers hat man die Qual der Wahl: In der Redaktion haben sich **Acronis True-Image** und die **Paragon Festplatten Manager Suite** bewährt. Eine preiswerte Alternative ist **EaseUS Todo Backup Home**; **Clonezilla** ist sogar kostenlos.

Den Schritt des Images sollte man auch dann nicht überspringen, wenn das neue Windows auf einer frischen Platte installiert wird: Einer ausgebauten Festplatte kann allerhand zustoßen, vom Bodenkontakt bis zum Kaffeebad. Sollte sich ein Malheur ereignen, existiert so zumindest ein Backup.

Die Installation auf einer neuen Platte hat in jedem Fall den Vorteil, dass die Möglichkeit eines kontrollierten Rückzugs bleibt - ist der Umzug beim ersten Anlauf gescheitert, kann man zumindest mit dem alten System weiterarbeiten, bevor man den nächsten Versuch startet.

Wissen Sie bereits vor dem Upgrade, dass bestimmte Programme oder Geräte nur unter XP funktionieren, empfiehlt sich die Erzeugung einer virtuellen Festplatte anstelle eines Images. Dann können Sie Ihr altes XP in einer virtuellen Maschine weiterverwenden (Details siehe Seite 18).

## Sammeln für den Neubeginn

Das Abbild dient der grundsätzlichen Absicherung. Um die Dateien und Anwendungseinstellungen auf den neuen Rechner zu übertragen, sollte man sie noch einmal separat auf ein Wechselmedium kopieren. Dann müssen Sie sie nicht mühsam aus dem Abbild ziehen, um sie auf das neue System zu übertragen, sondern können sie direkt herüberkopieren. Besonders wichtige Daten sollte man mehrfach auf unterschiedlichen Medien sichern, etwa die Lieblingsfotos - die können gar nicht sicher genug sein.

Wer die Dateiübertragung beschleunigen will, lässt zuerst den Virenschanner einen Komplettscan über die zu sicheren Verzeichnisse machen und schaltet den Echtzeitwächter dann vorübergehend aus, bevor die Kopierorgie beginnt. Je nach Virenschutz dauern Kopiervorgänge mit aktivem Wächter bis zu doppelt so lange.

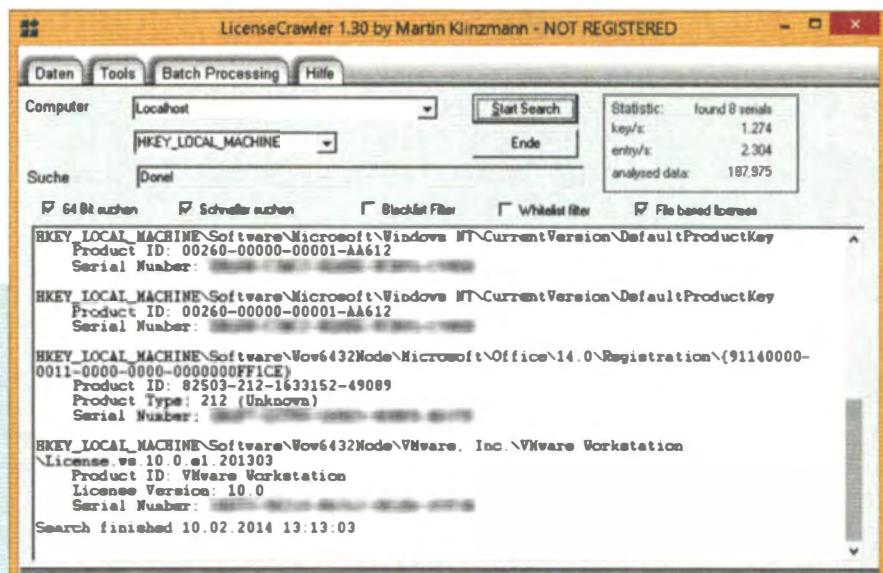
Oft lohnt es sich auch, die Registrierungsdatenbank als .REG-Datei zu sichern. Hierfür wählt man im Registrierungseditor (regedit) den Befehl „Datei/Exportieren“, definiert „Alles“ als Exportbereich und speichert die Datei auf einem externen Laufwerk.

## Programme umziehen

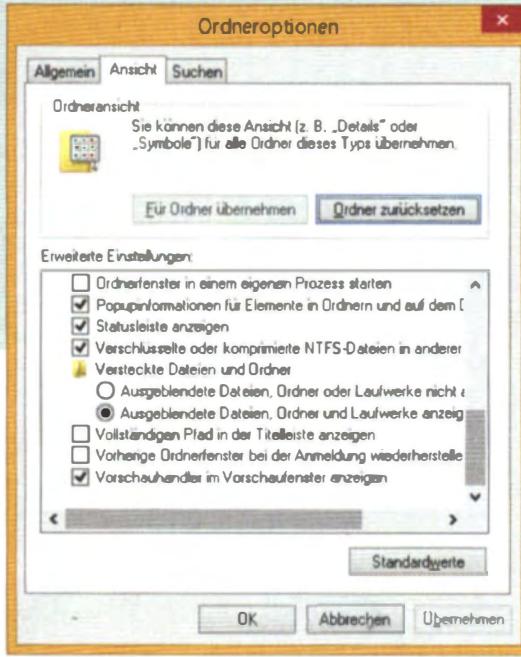
Die meiste Zeit kostet es, auf dem neuen System alle benötigten Programme zu installieren und einzurichten. Dies ist die ideale Gelegenheit, um Ballast abzuwerfen.

Verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick darüber, was auf dem XP-System alles installiert wurde. Das Kontrollfeld „Software“ in der Systemsteuerung führt alle per Setup-Programm installierten Anwendungen auf. Klicken Sie in der Programmliste auf den Kopf der Spalte „Letzter Zugriff“, um nach diesem Kriterium zu sortieren. Programme, die seit mehr als einem Jahr nicht mehr benutzt wurden, will man im Regelfall auch nicht mehr migrieren. Ausnahmen sind Steuererklärungshilfen oder das Konfigurationsprogramm einer Telefonanlage.

Das Inventar der installierten Programme protokolliert man am einfachsten mit Screenshots. Dies geht mit Windows-Bordmitteln: Stellen Sie zuerst sicher, dass das Software-Kontrollfeld aktiv ist, und drücken Sie dann Alt+Druck. Diese Tastenkombination kopiert das aktive Fenster in die Zwischenablage. Öffnen Sie dann Paint (im Startmenü unter Zubehör), fügen Sie den Screenshot per Strg+V ein und speichern ihn auf einem externen Medium, etwa einem USB-Stick. Dann scrollen Sie nach unten und wiederholen die Prozedur bis zum Ende der Liste. So erhalten Sie später schnell einen Überblick, was unter XP alles installiert war. Nur direkt auf den Rechner kopierte Stickware fehlt.



**Der License Crawler liest Lizenzzchlüssel aus der Registry. So können Sie auch Programme neu installieren, deren Lizenzkarte gerade nicht aufzufinden ist.**



Damit Windows versteckte Dateien und Ordner anzeigt, müssen Sie über den Explorer die Ordneroptionen aufrufen und dort auf der Registerkarte „Ansicht“ einen Haken bei „Ausgeblendete Dateien, Ordner und Laufwerke anzeigen“ setzen.

Erstellen Sie anhand des Software-Kontrollfelds eine Liste mit den sechs bis zwölf Anwendungen, die Sie am häufigsten benutzen. Diese werden auf dem neuen Windows als Erstes installiert. Der Rest folgt entweder in Schüben oder bei Bedarf.

Die Überführung der Programmeinstellungen auf das neue System ist knifflig, weil Windows so viele Möglichkeiten bietet, diese zu speichern: etwa in einer .ini-Datei, im Programmverzeichnis, in der Registrierungsdatenbank oder im versteckten Ordner „Anwendungsdaten“. Viele Anwendungen verstreuen ihre Einstellungen sogar über mehrere der genannten Bereiche – ein weiterer Grund, vor dem Umzug alle Dateien zu sichern.

Bevor man eine zeitraubende Suche nach den Einstellungen beginnt, lohnt sich ein Blick in die jeweilige Anwendung. Womöglich gibt es im Datei- oder Extras-Menü eine Möglichkeit, Einstellungen und Daten zu exportieren. Greift ein Programm auf eine Datenbank zurück, stehen die Chancen für eine Exportmöglichkeit besonders gut. In solchen Fällen müssen Sie die Einstellungen auf dem neuen Windows nur noch zurückimportieren.

## Lizenz zum Installieren

Während der Imager ein Abbild der bisherigen Installation sichert, ist der Rechner vollauf beschäftigt. Nutzen Sie die freie Zeit, um die Installationsmedien der Programme zusammenzusuchen, die Sie weiterhin verwenden wollen. Auf der alten Fest-

platte liegende Installationsprogramme sollten Sie vor dem Update auf ein Wechselmedium kopieren.

Wer die zur Software gehörigen Lizenzschlüssel verlegt hat, findet Schützenhilfe beim [License Crawler](#) von Martin Klinzmann oder [ProduKey](#) von Nir Sofer. Die Werkzeuge lesen unter anderem die Schlüssel von Office-Paketen und verbreiteten Anwendungen aus. Bei Exoten müssen sie aber passen. Das kostenpflichtige [Recover Keys](#) liest laut Hersteller die Lizenzschlüssel von über 4500 Produkten aus; die Investition von 25 US-Dollar pro PC rentiert sich aber nur in Ausnahmefällen.

## Datenschätze sichern

Zwei Werkzeuge versprechen einen schmerzfreien, automatisierten Umzug von XP nach Windows 7 oder 8: [Windows-EasyTransfer](#) von Microsoft sammelt die wichtigsten Dateien und überträgt sie auf einen neuen PC. Der [PCmover](#) von Laplink verspricht, neben Dateien auch Programme samt deren Einstellungen mit zu übertragen – mehr dazu ab Seite 100.

Beide Werkzeuge übersehen gelegentlich Verzeichnisse mit wichtigen Dateien. Kommt man eh nicht um eine manuelle Kontrolle herum, kann man aber auch gleich von Hand umziehen – nicht zuletzt, weil Windows XP einer anderen Ordnerstruktur folgt als seine Nachfolger.

Sauber geschriebene Windows-Anwendungen legen sowohl ihre Konfigurationsdaten als auch die

von ihnen erzeugten Dokumente im Profilordner des aktuellen Benutzers ab. Unter Windows XP liegen Profile standardmäßig auf der Systempartition im Verzeichnis „Dokumente und Einstellungen“. Dieses enthält für jeden Benutzer einen eigenen Unterordner, der sich in weitere Ordner verzweigt. Im Unterverzeichnis „Eigene Dateien“ liegen meist Texte, Tabellen und Grafiken; Fotos finden sich in „Eigene Dateien\Eigene Bilder“, Lesezeichen des Internet Explorer liegen in „Favoriten“.

Ab Vista liegen die Profile hingegen im Ordner „Users“, der von einem deutschsprachigen Windows als „Benutzer“ angezeigt wird. Innerhalb dieses Ordners liegen ebenfalls englisch benannte Unterverzeichnisse wie Documents, Favorites und Pictures für Dokumente, Favoriten und Bilder. Der Windows-Explorer zeigt zwar deutsche Namen, ein Blick in das Users-Verzeichnis auf der Kommandozeile offenbart aber den tatsächlichen Pfad.

Zusätzlich enthält das Profilverzeichnis auch Ordner mit diversen Anwendungsdaten, darunter Makros, Vorlagen, Presets und Spielstände. Auch diese Ordner sollten Sie sichern, um sie auf dem neuen System wieder einspielen zu können.

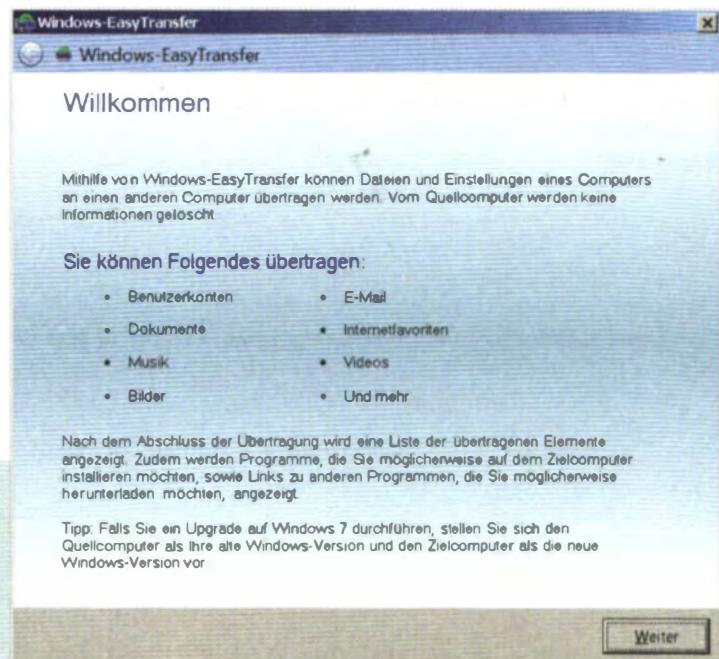
Vergessen Sie auch den Desktop nicht, falls Sie dort gelegentlich Dateien speichern. Dateien mit

der Endung .lnk können Sie dabei aussparen – diese Verweise zeigen auf dem neuen Rechner meist nur ins Leere.

Darüber hinaus sollten Sie die Schriftarten des alten Systems sichern. Melden Programme auf dem neuen Windows beim Öffnen von Dokumenten, dass bestimmte Fonts fehlen, können Sie die fehlenden Schriften dann unkompliziert aus dem Backup zurückkopieren. Hier lautet der Pfad bei XP und 7/8 ausnahmsweise gleich: Alle installierten Schriften liegen im Pfad „C:\Windows\Fonts“.

## Benutzerprofile migrieren

Web-Browser und Mail-Clients legen ihre Daten ebenfalls im Benutzerprofil ab. Bei Windows XP dient hierfür der Ordner „Anwendungsdaten“, seit Vista ist es einer von drei Unterordnern des Verzeichnisses „AppData“. Da diese Ordner versteckt sind, erreicht man sie am einfachsten, indem man in der Adresszeile des Windows-Explorers die Systemvariable „%appdata%“ eintippt. Unter XP führt sie zu „C:\Dokumente und Einstellungen\Benutzer\Anwendungsdaten“; bei Windows 7 und 8.1 zu „C:\Users\Benutzer\AppData\Roaming“. Einige Programme legen ihre Einstellungen auch in „AppData\Local“ ab.



**Das kostenlose EasyTransfer verspricht, Einstellungen und Dokumente auf ein neues Windows zu übertragen. Das Ergebnis bleibt aber Flickwerk.**



**Mail PassView** liest aus gängigen Mail-Programmen die Zugangsdaten für das E-Mailkonto mitsamt Passwort aus.

Die Mozilla-Programme Firefox und Thunderbird sichern alle Einstellungen innerhalb des Anwendungsdaten-Ordners, was die Migration relativ einfach macht. Die Profilordner beider Programme beginnen jeweils mit einer zufälligen Zeichenfolge und enden mit der Erweiterung „.default“. Firefox legt sein Profil unter „%appdata%\Mozilla\Firefox\Profiles“ ab, Thunderbird seines unter „%appdata%\Thunderbird\Profiles“.

Kopieren Sie die .default-Ordner vom XP-System auf ein Wechselmedium. Installieren Sie die Programme dann unter Windows 7 oder 8.1 neu. Starten Sie die Programme einmal kurz, um sie gleich wieder zu beenden. Jetzt navigieren Sie zu AppData\Roaming, um die gesicherten Ordner in die jeweiligen Profil-Unterverzeichnisse zu übertragen. Kopieren Sie danach den Namen des von Firefox beziehungsweise Thunderbird erzeugten Profilverzeichnisses in die Zwischenablage, benennen Sie dessen Endung in .bak um und geben Sie dann dem kopierten Profilverzeichnis den Namen aus der Zwischenablage. Beim nächsten Start von Firefox und Thunderbird sollte alles aussehen wie gewohnt.

Bei Google Chrome kopieren Sie den Ordner „%appdata%\Google\Chrome\User Data“ vom alten auf den neuen Rechner, um dasselbe zu erreichen. Alternativ dazu können Sie bei Chrome und Firefox auch die in die Browser integrierten Synchronisationsfunktionen nutzen. Wenn Sie die Synchronisation bei Chrome einrichten, sollten Sie aber unbedingt festlegen, dass der Browser nicht nur die Passwörter, sondern auch alle anderen Daten verschlüsselt auf dem Server ablegen soll - Firefox tut dies automatisch.

## Outlook & Outlook Express

Der Kontakt-Manager Outlook sammelt alle Mails, Kalender und Notizen in einer Datei namens Outlook.pst. Sie liegt bei den meisten Outlook-Versio-

nen im Ordner „%appdata%\Microsoft\Outlook“, mitunter aber auch in einem Outlook-Unterordner des Dokumentenverzeichnisses. Im jeweils übergeordneten Verzeichnis finden sich die von Outlook verwendeten Signaturen und Vorlagen. Auch hier gilt: Dateien auf dem alten Rechner sichern, Outlook auf dem Zielrechner neu installieren, einmal aufrufen und beenden, dann die in „%localappdata%\Microsoft\Outlook“ vorhandene Outlook.pst in .bak umbenennen und die auf dem alten System gesicherten Dateien in das neue Verzeichnis kopieren.

Etwas schwieriger gestaltet sich die Sicherung der Mail-Zugangsdaten. Diese speichert Outlook seit Office XP in der Registrierungsdatenbank im Ast „HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Windows Messaging Subsystem\Profiles\Outlook\“. Navigieren Sie unter XP im Registrierungs-Editor in dieses Verzeichnis, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Schlüssel „9375CFF0413111d3B88A00104B2A6676“ und wählen Sie aus dem Kontextmenü „Exportieren“. Um die Server-Einstellungen wiederherzustellen, muss die daraus resultierende .reg-Datei auf dem Zielrechner nur noch mit einem Doppelklick importiert werden.

Den kleinen Bruder Outlook Express hat Microsoft seit Windows 7 durch Live Mail ersetzt. Dieser Nachfolger ist zwar ein kostenloser Download, gehört aber nicht mehr zum Lieferumfang des Betriebssystems. Wenn eh ein Umstieg angesagt ist, kann man auch gleich zu **Thunderbird** wechseln - Mozillas Mail-Client importiert sowohl die Konto-einstellungen als auch Mails und Kontakte von Outlook Express. Hierfür installiert man Thunderbird zuerst auf dem XP-Rechner und weist das Programm beim ersten Aufruf an, alle Daten von Outlook Express zu importieren. Dann migriert man das Profil wie bereits beschrieben auf das neue Windows.

Wer Microsoft treu bleiben möchte, kann die Mails von Outlook Express auch in Windows Live Mail importieren. Hierfür stellt Microsoft eine offizielle Anleitung bereit (Link am Artikelende). Das Adressbuch muss man separat exportieren, es liegt unter XP mit der Endung .wab in „%app data%\Microsoft\Address Book“. Die Details zu den von Outlook Express abgefragten Mail-Konten müssen Sie per Hand erfassen; Sie finden sie über den Menüpunkt „Extras/Konten“. Wählen Sie in der Karteikarte „E-Mail“ ein Konto aus und klicken Sie auf „Eigenschaften“. Notieren Sie die POP- und SMTP-Adresse des Servers sowie den Benutzernamen.

Sollten Sie an dieser Stelle bemerken, dass Sie Ihr Mail-Kennwort nicht mehr wissen, hilft womöglich [Mail PassView](#) aus der Patsche. Es fördert die Kennwörter von Outlook, Outlook Express, Thunderbird und zahlreichen anderen Mail-Programmen zutage. Wer einen nicht unterstützten Exoten einsetzt, der greift auf [SniffPass](#) zurück – es fischt Mail- und FTP-Kennwörter direkt aus dem Datenstrom, sofern die Verbindung nicht per SSL verschlüsselt ist. Beide Werkzeuge stammen von Nir Sofer und sind kostenlos.

## Neue Regeln

Bei der Installation der gewohnten Anwendungen auf das neue System sollte man berücksichtigen, dass Microsoft seit XP einiges geändert hat. So kennen 64-Bit-Versionen von Windows zwei Programmverzeichnisse: 32-Bit-Anwendungen werden nach „C:\Programme (x86)“ installiert; in „C:\Programme“ landen nur 64-Bit-Anwendungen.

Für Windows XP oder sogar 98 entwickelte Programme funktionieren unter Windows 7 oder 8.1 oft nur mit Nachhilfe, einige gar nicht. Eine wesentliche Hürde ist hierbei die mit Vista eingeführte „Benutzerkontensteuerung“ (User Account Control, kurz UAC). Sie soll Systemverzeichnisse und das Haupt-Programmverzeichnis vor unbemerkt Änderungen schützen. Selbst wenn der Benutzer als Administrator angemeldet ist, laufen Programme nur mit eingeschränkten Rechten. Versucht eine alte Anwendung dennoch, ihre Konfiguration im Programmverzeichnis oder gar in einem Windows-Systemordner abzulegen, wird dies vom Betriebssystem blockiert.

Vor 2007 veröffentlichte Programme wissen nichts von UAC. Deshalb sollte man sie grundsätzlich benutzerdefiniert in ein spezielles Verzeichnis

installieren. Legen Sie hierfür einen neuen Ordner an, etwa „C:\Altlasten“ – dieser steht dann nicht unter UAC-Kontrolle. Rufen Sie danach das Setup-Programm mit Administratorrechten auf (Rechtsklick auf die .exe-Datei, im Kontextmenü „Als Administrator öffnen“ wählen) und installieren Sie die Anwendung im benutzerdefinierten Modus innerhalb des oben erzeugten Ordners.

Stellt das Setup-Programm einer älteren Anwendung die Installation von Gerätetreibern, Autostart-Programmen, Shell-Erweiterungen oder ähnlichen Modulen zur Wahl, sollte man diese Optionen deaktivieren – das Risiko ist groß, dass inkompatible Komponenten das neue System vergurken. Brennprogramme, Echtzeit-Backup-Werkzeuge und andere systemnah arbeitende Anwendungen sollte man lieber neu kaufen als damit mutwillig ein frisches Windows zu zerschießen. Eventuell tut es ja auch Freeware.

Legt eine Anwendung alle Einstellungen im Programmverzeichnis ab, verläuft ihr Umzug relativ unkompliziert: Installieren Sie die Anwendung auf dem neuen System in den Altlasten-Ordner („C:\Altlasten\Programmname“), um im nächsten Schritt die Dateien im neuen Programmordner mit dem Inhalt des alten Verzeichnisses zu überschreiben. Diese rustikale Methode funktioniert beispielsweise mit der Banking-Software SFirm.

Spuckt ein älteres Programm beim ersten Start lauter Fehlermeldungen aus, hilft mitunter, es einmal – wie beschrieben – als Administrator auszuführen. So erhält es die Chance, seine Registry-Werte anzulegen, und gibt dann Ruhe. In hartnäckigen Fällen muss die Anwendung bei jedem Start als Administrator ausgeführt werden. Dies lässt sich in den Eigenschaften der Programmdatei auf der Karteikarte „Kompatibilität“ fest vorgeben. Reicht das nicht, können Sie den Kompatibilitätsmodus aktivieren, um aus der Liste „Windows XP“ auszuwählen. Scheitert auch dies, bleibt nur, das Programm in einem virtualisierten XP weiterzuverwenden. Unter Windows 7 oder 8 nicht lauffähige DOS-Programme laufen womöglich im Emulator [DOSBox](#).

In einigen Fällen kann es sich komplett erübrigen, das Programm auf dem neuen Windows zu installieren. Scheitert der reguläre Installationsprozess, sollten Sie das Programmverzeichnis der XP-Installation testweise in das Altlasten-Verzeichnis des neuen Rechners kopieren, die .exe-Datei starten und hoffen: Mehr als misslingen kann es nicht.

**Alle Links zum Artikel**  
[www.ct.de/hb1406094](http://www.ct.de/hb1406094)

# Werkzeuge für den automatisierten Umzug

Viele XP-Anwender sperren sich mit einem einfachen Argument gegen alle Aufrufe zum Umstieg: zu viel Aufwand. Werkzeuge wie PCmover und Windows-EasyTransfer versprechen, stressfrei Programmeinstellungen und Daten aufs neue System zu übertragen.



Von Gerald Himmlein

**M**icrosoft macht es XP-Anwendern alles andere als leicht, auf ein neues Windows zu migrieren. Vista bot zwar noch eine Möglichkeit zur Upgrade-Installation bei Erhaltung der meisten Programme und Einstellungen, Windows 7 und 8/8.1 hingegen nicht mehr – ein Upgrade ist stets nur vom direkten Vorgänger möglich (siehe Seite 32). Prinzipiell kann man sich zwar von XP über Vista, Windows 7 und Windows 8 zu Windows 8.1 hochhangeln. Das ist aber extrem mühsam; darüber hinaus sieht Microsoft einen Wechsel von 32 Bit in die 64-Bit-Welt überhaupt nicht vor.

Wer von XP weg will, der muss seine Daten also persönlich ins neue System überführen und alle Anwendungen neu einspielen und einrichten. Bei Installationen mit vielen Anwendungen gehen Tage ins Land, bis alles wieder im Lot ist. In vielen Fällen wird neue Hardware fällig, in einigen sogar ein komplett neuer Rechner.

Laplink und Microsoft bieten allerdings Hilfsprogramme an, die versprechen, den Umzugsstress zu reduzieren. Um herauszufinden, wie viel von die-

sem Versprechen zu halten ist, musste der Arbeits-PC eines XP-treuen Kollegen als Beispiel herhalten, der auf Windows 7 zwangsmigriert wurde.

Die XP-Installation hatte tatsächlich ein Jahrzehnt auf dem Buckel und war entsprechend zugewuchert. Einerseits schreit ein solches System förmlich nach einem Neuanfang. Andererseits sind es gerade Besitzer solcher Installationen, die sich einem Umstieg besonders nachdrücklich widersetzen.

Die Systemsteuerung zeigte 115 Einträge, zu denen auch Software-Urgestein wie WinOnCD 3.8 und Microsoft Office 2000 gehörte. Das Migrationsziel war Windows 7, weil sich der Kollege standhaft gegen Microsofts Neuestes und Bestes sperrt.

Der Quellrechner ist eine alte Möhre mit 128 MByte Arbeitsspeicher und einer 150-GByte-Platte, von deren überquellenden Partitionen eine noch mit FAT16 formatiert ist. Das erleichtert die Entscheidung des Upgrade-Pfads: Mit derart antiker Hardware war kein Blumentopf mehr zu gewinnen; ein neuer Rechner musste her. Der Nachfolger ist zwar auch keine Performance-Kanone, mit 4 GByte

RAM, einem Core 2 Q9300 und 500 GByte Plattenplatz für den Büroalltag aber mehr als gewappnet.

Die 115 Einträge im Software-Kontrollfeld der Systemsteuerung umfassen auch Laufzeitbibliotheken, mehrere zu iTunes gehörige Einträge und Treiber für mehrere Grafikkarten, die im Laufe der Jahre mal im Rechner gesteckt hatten.

Interaktiv entscheidet der Kollege, was er behalten will: „Wie soll dieses Programm noch mal heißen? (Pause) Ach das. Das hat sich damals nicht mehr deinstallieren lassen.“ „Damals“ war vor zehn Jahren. Schnell schrumpft die Muss-Liste auf 22 Programme; das Sortiment reicht vom FTP-Client über zwei Radio-Recorder bis zur Office-Suite.

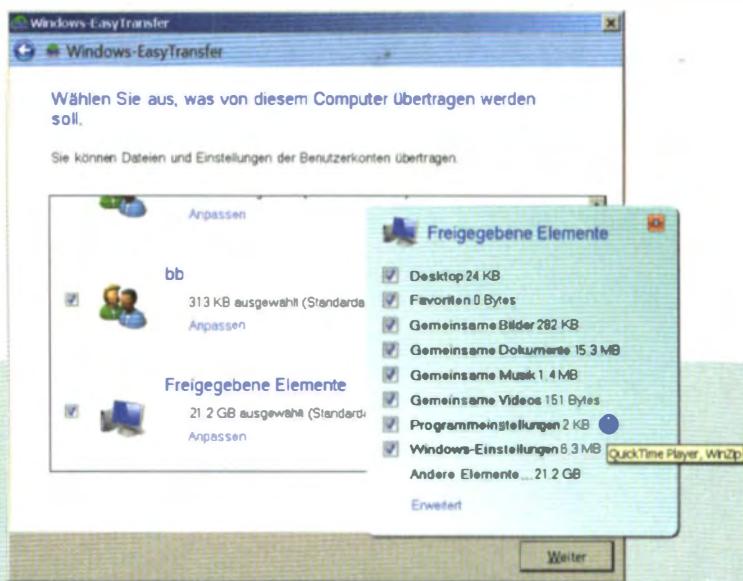
Der erste Arbeitsschritt bestand darin, auf dem neuen Rechner ein sauberes Windows 7 mit 64 Bit zu installieren - das dauerte weniger als eine halbe Stunde. Die Installation der Grafik- und anderen Gerätetreiber dauerte auch nicht lange. Als wahrer Zeitfresser entpuppte sich jedoch Windows Update: Der Download und die Einrichtung von über 130 sicherheitskritischen Updates kostete mit mehreren Neustarts über eine Stunde. Abschließend wurde die frisch aufpolierte Windows-7-Installation mit einem Imager gesichert - sollte bei der Migration etwas schiefgehen, blieb so immer die Möglichkeit eines weiteren Versuchs.

## Windows-EasyTransfer

Microsoft stellt seinen Nutzern ein eigenes Umzugswerkzeug bereit: [Windows-EasyTransfer](#), auch als „Easy Transfer“ bekannt. Das Programm muss sowohl auf dem Quellsystem als auch auf dem Zielrechner installiert werden. Die bei Windows 7 vorinstallierte Version von EasyTransfer bietet die Option, das Tool auf ein Wechselmedium zu kopieren, über das man es auf dem Quellrechner installiert.

Alternativ lässt sich EasyTransfer auch bei Microsoft herunterladen. Dabei muss man allerdings darauf achten, die richtige Version zu erwischen. Suchmaschinen führen gern zu einer veralteten Version von 2007 - die will man nicht, sie gehörte noch zu Vista. Die richtige Version 6.1 stammt von Oktober 2009 und wird sowohl für XP als auch dessen 64-Bit-Abkömmling Windows XP x64 angeboten (Dateinamen: wet7xp\_x86.exe bzw. wet7xp\_x64.exe; Download siehe Link am Artikelende).

Auf dem Quellrechner bietet der Assistent die Wahl, die gesicherten Daten direkt über eine Netzverbindung zu übertragen; hierfür sollten beide Rechner an einem gemeinsamen Switch oder Router hängen. Zur Offline-Übertragung schreibt der Assistent die Daten in einen .MIG-Container auf



**Das von Microsoft angebotene Windows-EasyTransfer gibt nur unter großem Widerwillen preis, welche Programmeinstellungen es übertragen möchte.**

ein Wechselmedium, den man dem Zielrechner zu führt. In der Praxis hat sich die Offline-Methode bewährt, um notfalls mehrere Anläufe zu nehmen.

EasyTransfer überträgt nicht nur die Dateien des Anwenders, sondern auch Benutzerkonten. Welche, darf man auswählen. Programmeinstellungen übernimmt das Werkzeug nur für eine sehr eingeschränkte Auswahl an Anwendungen. Microsoft führt hierfür keine einsehbare Liste. Um EasyTransfer zu entlocken, welche Einstellungen es sichert, muss man auf dem Quellrechner im Auswahlfenster „Wählen Sie aus, was von diesem Computer übertragen werden soll“ auf „Anpassen klicken und dann den Mauszeiger über dem „i“ neben „Programmeinstellungen“ schweben lassen. Nur dann verrät ein QuickInfo-Schwebefenster kurz, welche Programme berücksichtigt werden. Im Fall des Testrechners waren das lediglich QuickTime Player und WinZip; die Einstellungen des ebenfalls installierten Microsoft Office 2000 gehörten nicht dazu. Die Übertragung der Benutzerdaten auf eine per USB 2.0 angeschlossene externe Festplatte dauerte etwa 20 Minuten - für die alte Möhre gar nicht schlecht.

Microsoft empfiehlt, vor dem Einspielen der .MIG-Datei auf dem Zielrechner alle benötigten Anwendungen zu installieren - nur dann kann EasyTransfer überhaupt die Einstellungen der Programme wiederherstellen.

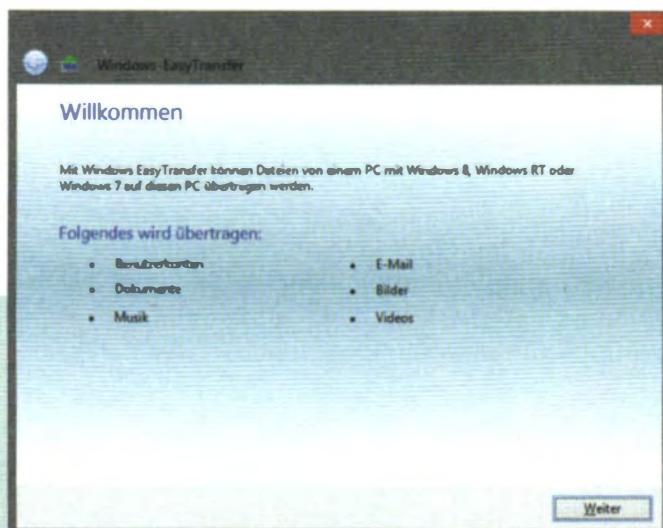
Wer auf Windows 8.1 umsteigen möchte, der lasse sich nicht davon irritieren, dass das dort vorinstallierte EasyTransfer 6.3 behauptet, nur Daten von Windows 7, RT und 8 entgegenzunehmen. Allerdings scheiterten im Test alle Versuche, diese

Version des Assistenten auf ein Wechselmedium zu kopieren. Hier bleibt also nur, auf dem XP-Rechner die Download-Version von EasyTransfer 6.1 zu installieren. Das in Windows 8.1 enthaltene Hilfsprogramm liest mit der Vorgängerversion erstellte Container klaglos ein.

Einmal angestoßen, ist das Einspielen der Daten nicht mehr abzubrechen. Die Taskleiste und Desktop-Symbole verschwinden vom Bildschirm; das System nimmt keine Eingaben mehr an. Bei der Wiederherstellung behalten Dateien das Änderungsdatum und die Berechtigungen vom alten System. Der Inhalt des XP-Dokumentenordners wird erst nach einmaliger Eingabe des alten Benutzerkennworts zugänglich. Zum Schluss zeigt EasyTransfer eine Liste aller übertragenen Dateien und eine Liste der auf dem neuen Rechner fehlenden Anwendungen. Nach Abschluss der Übertragung ist ein Neustart fällig. Im Test dauerte das Einspielen des Containers etwa eine halbe Stunde.

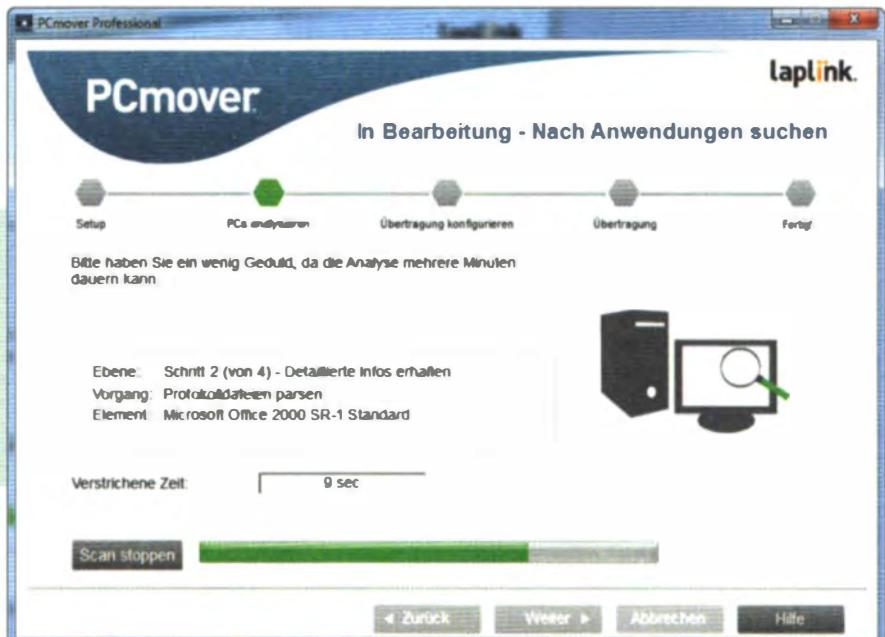
Das Ergebnis mehrerer Durchläufe war durchwachsen. So übertrug EasyTransfer Verknüpfungen auf den Desktop, die ins Leere verwiesen, weil die zugehörigen Programme nicht installiert waren. Man sollte vor dem Einspielen des Containers darauf achten, dass die Zielinstallation auf mindestens ebenso viele Partitionen zurückgreifen kann wie das Quellsystem. Andernfalls landen die Daten aller anderen Laufwerke auf der letzten Partition des neuen Systems. Bei nur einer Partition lädt EasyTransfer alles auf C: ab.

Mit den Benutzerkonten stellt EasyTransfer auch viele Systemeinstellungen des alten Systems



**Nicht kirre machen lassen: Das mit Windows 8.1 ausgelieferte EasyTransfer überträgt auch Dateien von XP auf das neue System.**

**PCmover Professional liest  
vom neuen System aus, welche  
Programme im alten Windows  
installiert waren.**



wieder her, allerdings keine einfarbigen Desktop-Hintergründe. Wer unter XP eingestellt hat, er wolle alle versteckten und Systemdateien sehen sowie die Dateierweiterungen, der sieht unter Windows 7 allenorten eine halbtransparente desktop.ini - auch auf dem Desktop.

Das Anzeigen versteckter Dateien war 2001 eine empfehlenswerte Einstellung, ist 13 Jahre später aber nicht mehr zeitgemäß. Über die Ordneroptionen von Windows 7 und 8 bekommt man diesen kosmetischen Fehler aber schnell wieder in den Griff. Hierfür sind im Karteireiter „Ansicht“ zwei Optionen zuständig: „Geschützte Systemdateien ausblenden“ und „Ausgeblendete Dateien, Ordner und Laufwerke nicht anzeigen“. Sind beide angekipst, verschwinden die Phantomdateien wieder.

### Laplink PCmover

Der **PCmover** von Laplink verspricht, nicht nur Dokumente und Einstellungen zu übertragen, sondern auch installierte Anwendungen komplett in ein neues Windows zu verpflanzen. Es gibt das Programm in sechs Varianten, von denen die einfachste derzeit kostenlos ist.

Laplink verschenkt zusammen mit Microsoft **PCmover Express** als Teil der Bemühungen, möglichst viele Anwender von XP loszueisen. Diese Version hat allerdings einen großen Pferdefuß: Sie überträgt nur Dateien und Benutzereinstellungen, kann damit also kaum mehr als EasyTransfer.

Anwendungen migrieren erst die kommerziellen Versionen des Tools. Deren Preisrahmen bewegt sich zwischen 28 Euro für den „Windows 8 Upgrade Assistant“ und „Preis anfordern“ für PCmover Business/Enterprise.

Der Windows 8 Upgrade Assistant setzt voraus, dass der Anwender sein Windows direkt aktualisiert. Hierzu muss man erst das neue System auf derselben Platte wie das alte einrichten und dann PCmover installieren. Der Upgrade Assistant zieht die Programmeinstellungen daraufhin aus dem Windows.old-Ordner, in den das Setup-Programm ein vorgefundenes Alt-Windows automatisch verschiebt.

Wer nicht nur das Betriebssystem, sondern auch den Rechner wechseln möchte, muss zu PCmover Home greifen (38 Euro). Diese Version berücksichtigt allerdings nur die Systempartition und überträgt auch nur ein Benutzerkonto. Wer Anwendungen auf einer anderen Partition installiert hat oder seine Dokumente und Einstellungen auf ein anderes Laufwerk umgeleitet hat, schaut in die Röhre.

Den vollen Funktionsumfang bietet erst PCmover Professional für 57 Euro, das für diesen Test zum Einsatz kam. O&O Software bietet dasselbe Programm übrigens unter dem Namen „Umzugshilfe für Windows 8“ an.

Für PCmover hat Laplink sich ein ungewöhnliches Lizenzmodell ausgedacht: Man zahlt nicht für die Anwendung, sondern pro Umzug. Das Programm verlangt beim Start nach Name, Mail-Adresse und Seriennummer. Zusätzliche Freischalt-

Codes lassen sich direkt ordnen. Wie EasyTransfer ist auch PCmover als Assistent aufgebaut - allerdings wesentlich komplexer strukturiert.

PCmover Professional kennt drei Betriebsmodi: Die „PC-zu-PC Übertragung“ schaufelt die Daten per LAN von einem Rechner auf einen anderen. Hierfür muss das Programm auf beiden Rechnern installiert werden. Der „Windows Upgrade Assistant“ entspricht der bereits beschriebenen Light-Version des selben Namens. „Image/Laufwerk wiederherstellen“ dient dazu, die Daten vom alten Windows offline einzuspielen - etwa beim Umzug auf eine neue Festplatte.

Der erste Dialog des PCmover-Assistenten weist auf Risiken und Nebenwirkungen hin: Man solle erst alle Sicherheitsprogramme, Energiesparoptionen und Einträge der Aufgabenplanung deaktivieren und Hintergrundprogramme schließen. Fairerweise warnt PCmover auch, dass einige Anwendungen möglicherweise zum neuen Betriebssystem inkompatibel seien und „bestimmte Hardware-Treiber“ nicht übertragen werden können.

Die Eindeutschung der Programmoberfläche ist uneinheitlich und unvollständig. So verweist ein Bildschirm auf den „Taskplaner“, statt auf die Aufgabenverwaltung; ein wichtiger Dialog ist überhaupt nicht übersetzt.

Für den Test kam ein Klon der Festplatte des XP-Systems zum Einsatz, der mit einem Imager auf eine externe Platte gepackt worden war. Für PCmover macht es keinen Unterschied, ob die Quelldaten aus einem gemounteten Image oder einer externen Platten kommen. Der Anwender teilt dem Assistenten über einen Dialog mit, unter welchem Laufwerksbuchstaben die ursprüngliche Systempartition liegt. Zusätzliche Partitionen werden über eine separate Schaltfläche eingebunden. Danach ist PCmover für ein paar Minuten mit der Analyse des Quellsystems beschäftigt.

Im nächsten Fenster darf man auswählen, was übertragen werden soll: alles, nur Dateien und Benutzereinstellungen oder nur Dateien sowie die zu überführenden Benutzerkonten. Hier lassen sich auch gezielt Ordner und Dateitypen ausschließen. Die Benutzerkonten-Umstellung erlaubt filigrane Anpassungen: So kann man beispielsweise entscheiden, ob Einstellungen von Outlook Express nach Windows Mail übertragen werden sollen, und auch festlegen, dass die Voreinstellungen von MS Word unbedingt herüberwandern.

Die wichtigste Schaltfläche heißt hier „Anwendungsauswahl“, sie legt fest, welche Programme

PCmover auf den neuen Rechner verpflanzen soll. Im Testszenario wollte PCmover zunächst nur 7 der 116 gefundenen Anwendungen auf den neuen Rechner übertragen.

Die Vorauswahl enttäuschte: Drei der „Anwendungen“ waren Browser-Plug-ins (Adobe Flash-Player & SVG Viewer, Microsoft Silverlight). Auch der Adobe Reader und WinRAR wären nicht besonders schwer nachzuinstallieren. Google Chrome und Google Earth waren schon eher eine Migration wert. Dass die ganzen Gerätetreiber abgewählt waren, war verständlich. Allerdings fand sich in der Vorauswahl keine einzige Anwendung aus der Muss-Liste des Kollegen: weder AutoHotkey noch UltraEdit, kein Firefox, Thunderbird, Lexware oder Quicken. Neben den meisten Einträgen stand „Mögliche Inkompatibilität mit dem Ziel-Betriebssystem“, selbst bei den auf dem neuesten Stand befindlichen Mozilla-Programmen.

## Mut zum Risiko

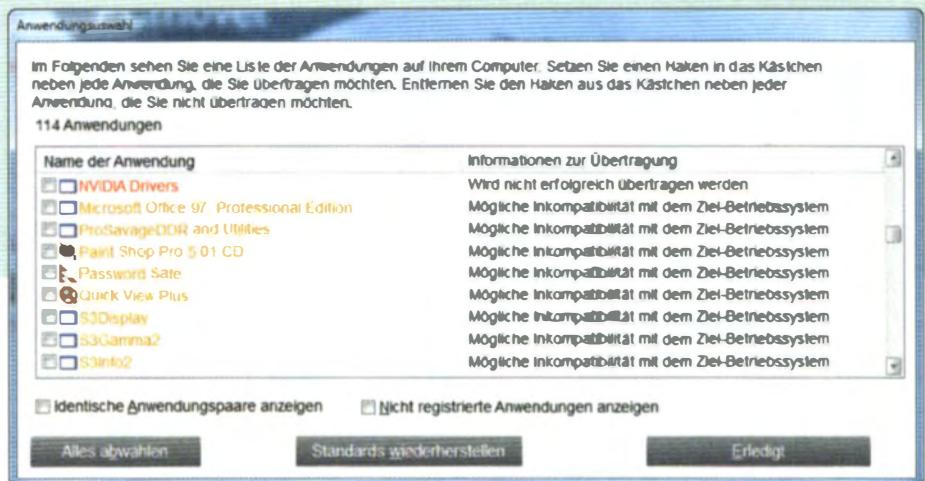
Da das Ergebnis der Standardeinstellungen wertlos gewesen wäre, blieb nichts anderes, als mutig alle Anwendungen von der Wunschliste des Kollegen anzuklicken. Das ist der Moment, wo sich das Lizenzmodell für den Anwender rächt: Im Unterschied zu EasyTransfer kann man hier nicht mehrere Anläufe nehmen, bis das Ergebnis passt. Bei PCmover bleibt allenfalls die Hoffnung, dass ein verständnisvoller Support-Mitarbeiter die Lizenz zurücksetzt.

Auf dem Testsystem dauerte die Übertragung etwa 20 Minuten. Freundlicherweise bietet das Programm die Option, bei vollbrachter Arbeit eine Benachrichtigung per Mail zu versenden, was im Test auch funktionierte. Nach der Migration merkte PCmover an, dass eine Laufzeitbibliothek von Visual C++ 2005 auf dem Zielrechner fehlte, lud die passende Version herunter und installierte sie automatisch - vorbildlich. Anschließend startete PCmover den Rechner neu und importierte dann das Adressbuch des alten Windows.

Die Ergebnisse des Umzugs waren durchwachsen. Die Wiederherstellung des Administratorkontos war mit „Unerwarteter Fehler“ gescheitert, das Profil des Hauptbenutzers sah hingegen erwartungsgemäß gut aus.

Firefox meldete beim Start, dass es die lokale Homepage des Benutzers nicht laden konnte - die hatte PCmover nicht auf den neuen Rechner übertragen. Paint Shop Pro 5 lief, ohne zu murren und konnte sogar die letzten Dokumente wieder öff-

**Bei fast allen Anwendungen warnt PCmover, sie seien womöglich zum Ziel-Betriebssystem inkompatibel. Ob das stimmt, muss man ausprobieren.**



nen. Thunderbird hatte zwar die Kontoeinstellungen übernommen, aus unerfindlichen Gründen fehlten aber die lokalen Ordner. Die Programmierumgebung X11-Basic startete ebenso klaglos wie eine uralte Version von WS\_FTP Pro.

WinRAR lief ohne Probleme; vor dem Start von WinZIP 6.3 intervenierte hingegen Windows höchstpersönlich: „Dieses Programm verfügt über bekannte Kompatibilitätsprobleme.“ Man möge beim Hersteller ein kompatibles Update beziehen.

Von da an ging es bergab. AutoHotkey lief zwar, startete aber nicht mehr automatisch. QuickTime lief ebenso wenig wie die beiden Radio-Recorder. Offenbar war PCmover daran gescheitert, zu den Programmen gehörige Treiber und Dienste in das neue System hinüber zu retten. Auch Office 2000 kam nur teilweise rüber: Beim ersten Aufruf von Word 9 meldete ein Dialog, dass benötigte Dateien fehlten oder beschädigt seien. Nach einem Start des Programms mit Administratorrechten verschwand die Meldung, dafür beklagte sich die Rechtschreibkorrektur einmalig, es könne seine Lexika nicht finden. Bei WISO Mein Geld 5 kopierte PCmover zwar einen Teil der Ordnerstruktur auf den neuen Rechner, aber ausgerechnet das Programm selbst nicht.

## Fazit

Ob man Daten mit EasyTransfer oder mit einem Datei-Manager von einem Windows auf das nächste schaufelt, macht wenig Unterschied. Wer Benutzerdaten unter XP in Ordnern abgelegt hat,

die Windows 7 beziehungsweise 8.1 für Programme oder das System reservieren, der muss in jedem Fall per Hand nachhelfen.

Auch die Arbeit des PCmover bleibt Stückwerk. Das ist nicht unbedingt dem Programm vorzuwerfen: Schon die Umstellung von einem 32-Bit-System auf 64-Bit ist alles andere als trivial. Berücksichtigt man die mit Vista eingeführten Änderungen in der Struktur des Betriebssystems, muss man eigentlich staunen, wie viel Laplink hinüberrettet. Ohne händische Nachbesserung hat man an den alten Anwendungen auf dem neuen System dennoch keine Freude. Muss man aber eh Hand anlegen, kann man auch gleich alles sauber zu Fuß erledigen.

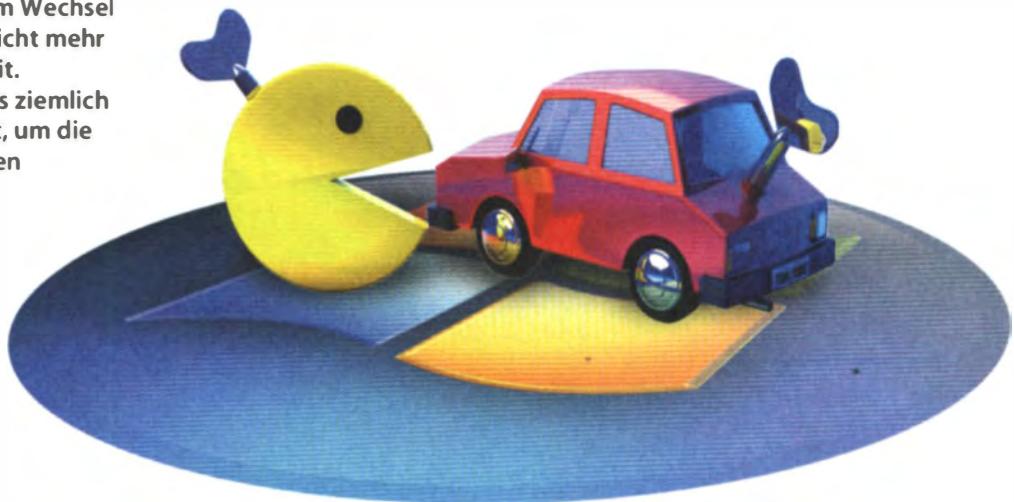
Für beide Helfer gilt das GIGO-Problem - Garbage in, Garbage out. Je sauberer die Daten auf dem alten Rechner organisiert waren, desto besser stehen die Chancen für einen gelungenen Umstieg. Ein „natürlich gewachsenes“ XP-System mutiert im Laufe der Jahre aber unweigerlich zum Kuddelmuddel. Im besten Fall überführen EasyTransfer und PCmover das Chaos 1:1 vom alten System auf das neue. Im schlimmsten Fall übersehen die Assistenten für den Anwender wesentliche Dateien und Ordner - was der Betroffene erst mitbekommt, wenn ihm plötzlich etwas fehlt.

Als der Kollege seine mit PCmover mehr recht als schlecht auf den neuen Rechner überführten Daten und Anwendungen sah, war seine Entscheidung jedenfalls schnell getroffen: Er will den Umzug nochmal selbst vornehmen, strukturiert und wohlkoordiniert. Und ja: von Hand.

# Alte Software unter neuem Windows

Dass es Software gibt, die bei einem Wechsel der Windows-Version auf einmal nicht mehr funktioniert, ist eine Binsenweisheit.

Weniger bekannt ist, dass Windows ziemlich raffinierte Mittel und Wege enthält, um die verantwortlichen Inkompatibilitäten zu beseitigen.



Von Hajo Schulz

Etwas ältere Software, vor allem Spiele, für die man einst hundert Euro und mehr zahlen musste, gibt es häufig auf dem Warenhausgrabbeltisch oder beim Kaffeeröster für weniger als ein Zehntel des ursprünglichen Preises. Allerdings haben solche Schätzchen oft das Problem, dass sie unter einem aktuellen Windows entweder gar nicht mehr oder nur mit Einschränkungen funktionieren: Sie stürzen ab oder bombardieren den Anwender mit Fehlermeldungen. Gerade ältere Spiele laufen auf den ersten Blick einwandfrei, scheitern dann aber stillschweigend beim Speichern von Spielständen.

Der überwiegende Teil solcher Malaisen lässt sich auf einige wenige Ursachen zurückführen. Sie zu erkennen erfordert ein bisschen detektivischen Spürsinn. Zum Beheben reicht in einigen Fällen das Setzen einer simplen Einstellung in Windows; wenn mehr zu tun ist, erleichtern kostenlose Microsoft-Werkzeuge die Arbeit. Da wären zunächst ein-

mal die Tools der **Sysinternals Suite** wie Process Monitor oder Process Explorer, die sowieso bei fast jeder Art von Windows-Fehlersuche unerlässlich sind. Zusätzlich sollten Sie sich noch das **Application Compatibility Toolkit** besorgen – auf seine Funktionen gehen wir weiter unten noch genauer ein. Alle erwähnten Downloads finden Sie über den c't-Link am Ende dieses Artikels.

## Zutritt verboten

Die mit weitem Abstand häufigste Ursache dafür, dass ältere Software holprig oder gar nicht läuft, ist das Fehlen von Benutzerrechten: Unter Windows 9x gab es eine Benutzerverwaltung nur in Ansätzen; einschränken ließ sich der Zugriff auf bestimmte Dateien nicht. Für Programme war es daher ganz normal, Daten wie Einstellungen oder Log-Dateien in ihrem eigenen Installationsverzeichnis oder im Windows-Ordner abzulegen. Unter Windows NT,

2000 und XP gab es zwar eine Rechteverwaltung, die den Programme-Ordner und das System vor unberechtigten Schreibzugriffen schützte, aber an vielen Entwicklern sind diese Neuerungen vorbeigegangen. Dass die meisten Programme aus dieser Ära dereinst trotzdem einwandfrei gelaufen sind, liegt daran, dass es damals gang und gäbe war, ständig als Administrator angemeldet zu sein und so überall uneingeschränkte Schreibrechte zu besitzen.

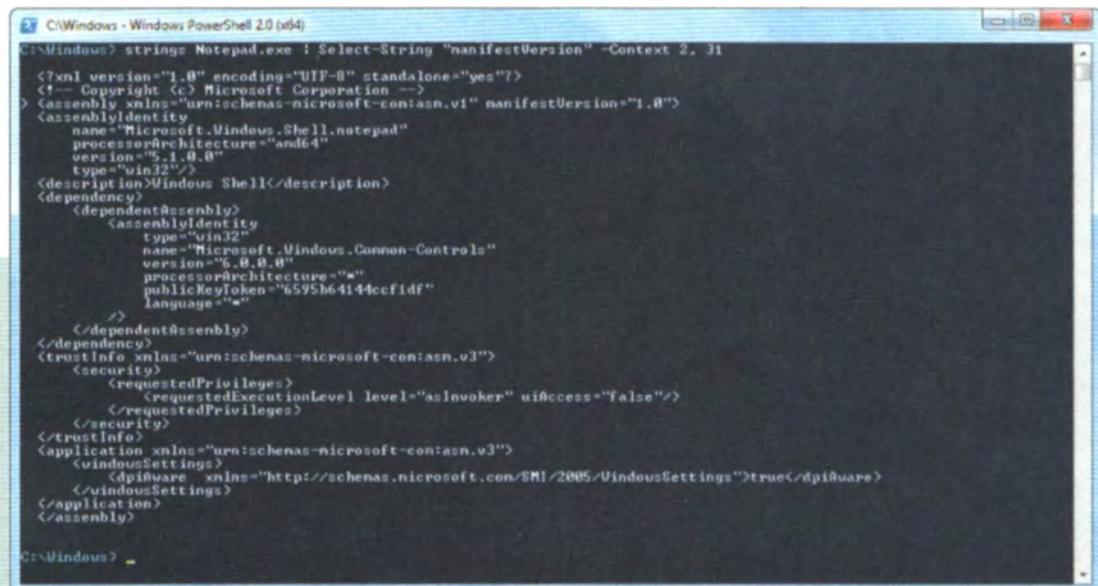
Damit ist seit Windows Vista Schluss: Seitdem haben Anwender zunächst auch dann nur eingeschränkte Rechte, wenn sie als Mitglied der Benutzergruppe Administratoren angemeldet sind. Benötigt eine Anwendung erweiterte Rechte, muss sie diese explizit anfordern. In der Grundeinstellung lässt sich das Betriebssystem – genauer: die Benutzerkontensteuerung (UAC) – diese Rechteerhöhung vom Anwender absegeln und bringt dazu einen der berühmt-berüchtigten „Sind Sie sicher?“-Dialoge vor abgedunkeltem Desktop auf den Monitor. Von alledem wissen Programme, die vor dem Erscheinen von Windows Vista entstanden sind, natürlich nichts.

Kurioserweise haben die ältesten Programme mit diesen Neuerungen noch die wenigsten Probleme. Das kommt daher, dass Windows sie auto-

matisch identifiziert und ihnen von sich aus unter die Arme greift. Ob eine Anwendung diese Unterstützung nötig hat, entscheidet Windows, indem es beim Programmstart nachsieht, ob die exe-Datei ein sogenanntes Manifest enthält. Dabei handelt es sich um eine in das Programm eingebettete kleine XML-Datei, in der Entwickler unter anderem Abhängigkeiten zu bestimmten Versionen von Systemdateien definieren oder festlegen können, dass das Programm stets mit Administratorrechten laufen soll. Bei Programmen ohne eingebettetes Manifest geht Windows davon aus, dass sie vor dem Erscheinen von Windows Vista entstanden sind.

## Virtuelles

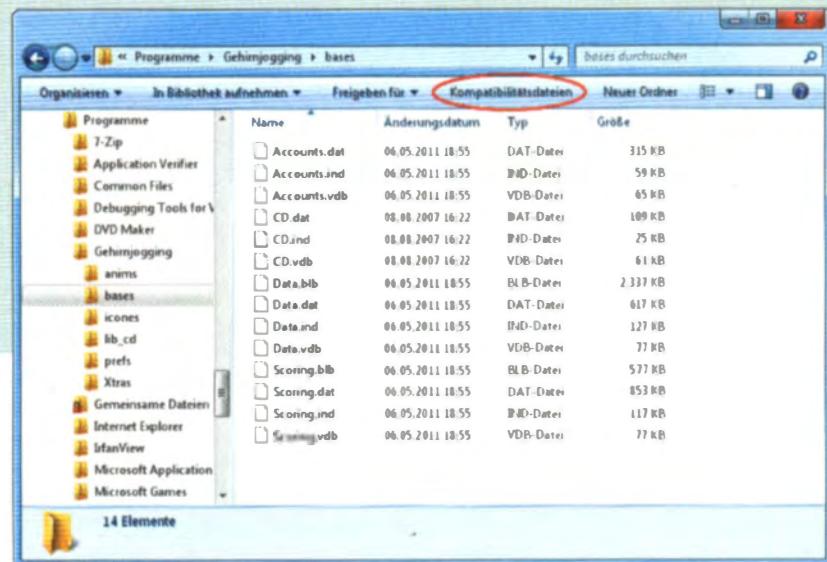
Für solche Programme schaltet Windows automatisch eine Virtualisierung ein: Versuchen sie, innerhalb ihres Installationsordners oder im Windows-Verzeichnis Dateien zu schreiben, dann leitet das Betriebssystem diese Vorgänge in den Ordner %localappdata%\VirtualStore im Benutzerprofil des gerade angemeldeten Anwenders um. Ebenso werden Schreibzugriffe auf den Zweig HKEY\_LOCAL\_MACHINE der Registry nach HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Classes\VirtualStore umgebogen.



```
C:\Windows> strings Notepad.exe | Select-String "manifestVersion" -Context 2, 31
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<!-- Copyright (c) Microsoft Corporation -->
<assembly xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1" manifestVersion="1.0">
<assemblyIdentity
  name="Microsoft.Windows.Shell.notepad"
  processorArchitecture="amd64"
  version="1.0.0.0"
  type="win32"/>
<description>Windows Shell</description>
<dependency>
  <dependentAssembly>
    <assemblyIdentity
      type="win32"
      name="Microsoft.Windows.Common-Controls"
      version="5.0.0.0"
      processorArchitecture="*"
      publicKeyToken="6595b64144ccf1df"
      language="*"
    />
  </dependentAssembly>
</dependency>
<trustInfo xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v3">
  <security>
    <requestedPrivileges>
      <requestedExecutionLevel level="asInvoker" uiAccess="false"/>
    </requestedPrivileges>
  </security>
</trustInfo>
<application xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v3">
  <windowsSettings>
    <dpiAware xmlns="http://schemas.microsoft.com/SMI/2005/WindowsSettings">true</dpiAware>
  </windowsSettings>
</application>
</assembly>
```

**Ob eine exe-Datei ein Manifest enthält, die sie als „Vista oder neuer“ kennzeichnet, lässt sich mit dem Programm strings aus der Sysinternals Suite recht einfach herausfinden.**

Hier hat die UAC-Virtualisierung zugeschlagen: Ein Klick auf die zusätzliche Schaltfläche „Kompatibilitätsdateien“ bringt den Anwender in den VirtualStore, in dem beschreibbare Kopien von Systemdateien lagern.



Die UAC-Virtualisierung, von der hier die Rede ist, gibt es in jeder Windows-Version seit Vista. Man sollte sie nicht mit der 32-Bit-Virtualisierung verwechseln, die in den 64-Bit-Ausgaben dafür sorgt, dass das System für 32-Bit-Anwendungen bestimmte Registry-Zweige und Systemdateien doppelt vorhält.

Ob Windows eine gerade laufende Anwendung UAC-virtualisiert, finden Sie am einfachsten heraus, indem Sie den Task-Manager öffnen und auf dessen Seite „Prozesse“ (bei Windows 8: „Details“) ihren Eintrag rechtsklicken: Das (Nicht-)Vorhandensein eines Häckchens vor „UAC-Virtualisierung“ gibt Auskunft. Bei Bedarf können Sie sich auch über den Menübefehl „Ansicht/Spalten auswählen“ die Angabe „Virtualisierung der Benutzerkontensteuerung“ für alle Prozesse auf einmal anzeigen lassen. Dass dort neben „Deaktiviert“ für zahlreiche Einträge „Nicht zugelassen“ auftaucht, liegt daran, dass Windows Dienste und Treiber, mit Administratorrechten laufende Programme und 64-Bit-Prozesse grundsätzlich nicht virtualisiert.

Dass ein Programm virtualisiert läuft, sagt zunächst einmal nichts darüber aus, wie es sich verhält: Es kann gut sein, dass seine Entwickler sich an die Standards halten und es gar nicht versucht, in die verbotenen Ordner zu schreiben. Leider gilt aber auch das Umgekehrte: Ein in einer exe-Datei vor-

handenes Manifest garantiert mitnichten, dass die Anwendung nur Dinge tut, die eingeschränkte Benutzer tun dürfen. Das kommt vor allem daher, dass Microsofts Entwicklerwerkzeug Visual Studio seit der Version 2005 standardmäßig ein Manifest in alle Programme einbettet, die es erstellt – und zwar ohne den Programmierer bestätigen zu lassen, dass er das damit verbundene Versprechen verstanden hat.

Der erste Versuch, eine nicht virtualisierte Anwendung, die sich seltsam verhält oder gar nicht läuft, zur Raison zu bringen, sollte daher darin bestehen, für sie die Virtualisierung einzuschalten. Dazu legt man in der Registry unter `HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\AppCompatFlags\Layers` einen neuen Wert vom Typ Zeichenfolge an und verpasst ihm als Namen den kompletten Pfad der exe-Datei – am einfachsten, indem man sie im Explorer bei gedrückter Umschalt-Taste rechtsklickt, den Befehl „Als Pfad kopieren“ auswählt, im Registry-Editor einfügt und die umschließenden Anführungszeichen löscht. Als Wert bekommt der neue Eintrag `RUNASINVOKER` zugewiesen. Die Einstellung gilt sofort, wenn Sie die Anwendung neu starten. Um sie nicht nur für den gerade angemeldeten Benutzer, sondern systemweit gültig zu machen, nehmen Sie den Registry-Eintrag in `HKEY_LOCAL_MACHINE` statt in `HKEY_CURRENT_USER` vor.

Bei Programmen, die sich trotz Virtualisierung über Schreibfehler im Dateisystem oder in der Registry beschweren oder die stillschweigend Informationen vergessen, ist ein bisschen mehr Forschungsarbeit nötig. Erste Wahl beim dazu verwendeten Werkzeug ist das Programm [LUA Buglight](#) von Aaron Margosis. Tragen Sie in dessen recht schmucklosen Dialog die zum Starten der zicken-den Anwendung notwendigen Informationen ein und klicken Sie auf Start. Dadurch startet das Tool Ihr Programm mit Administratorrechten und beob-achtet dessen Aktivitäten im Dateisystem und in der Registry. Alle Operationen, die mit einge-schränkten Rechten schiefgegangen wären, merkt es sich und zeigt sie nach einem Klick auf „Stop Logging“ an.

Der dazu verwendete LUA Buglight Reporter unterteilt sich in mehrere Seiten mit Karteireitern, von denen vor allem „File System“, „Registry“ und „Ini Files“ einen näheren Blick verdienen, so sie denn vorhanden sind.

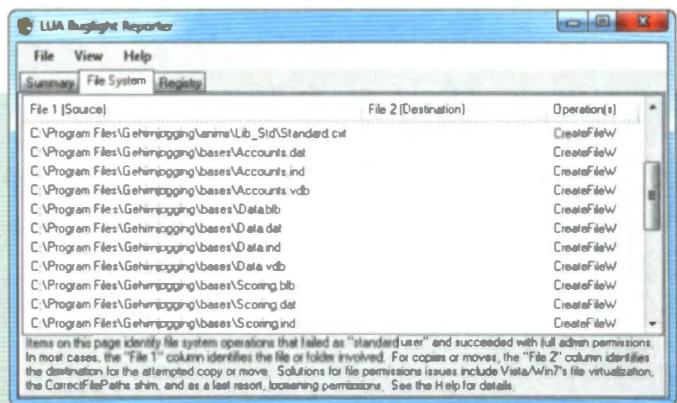
Nachhilfe

Jede Seite enthält am unteren Rand eine kurze Erläuterung der gelisteten Einträge sowie Hinweise, wie man die damit verbundenen Konflikte lösen könnte. Dabei ist immer wieder von einem „Shim“ die Rede. Wörtlich übersetzt bedeutet diese Vokabel so etwas wie Distanzstück oder Unterlegscheibe. Gemeint sind damit kleine Programmroutine, die in Windows enthalten sind und die sich zwischen Anwendungen und das Betriebssystem schalten lassen. Ein aktiviertes Shim fängt be-

stimmte Aufrufe von Systemfunktionen ab und modifiziert übergebene Parameter, das Verhalten der Funktion oder das, was sie an die Anwendung zurückliefern. Damit kann Microsoft zum Beispiel in einer neuen Windows-Version noch das Verhalten des Vorgängers bei geänderten Funktionen emulieren, auf die sich ältere Versionen von Anwendungen verlassen. Die gelegentlich über Windows Update angebotenen Kompatibilitäts-Updates tun in der Regel nichts anderes, als bestimmte Shims für einzelne, meist populäre Anwendungen zu aktivieren.

Das Werkzeug, um solche Shims auf dem eigenen Rechner und für individuelle Programme zu verwalten, heißt Compatibility Administrator und steckt in dem eingangs erwähnten Application Compatibility Toolkit (ACT). Unter einem 64-bitigen Windows installiert es sich sowohl in einer 32- als auch in einer 64-Bit-Ausgabe; welche Sie verwenden müssen, hängt von der Bitzahl der zu behandelnden Anwendung ab.

Das Fenster des Compatibility Administrator teilt sich ähnlich wie der Explorer in eine Baumansicht auf der linken und einen Detail-Bereich auf der rechten Seite. Die Einträge unter „System Database“ geben Auskunft darüber, welche Shims im System vorhanden sind: In „Applications“ steckt eine Liste der Anwendungen, die Microsoft bereits mit Shims bedacht hat - in der 32-Bit-Version derzeit über 5600 Programme. Die Untereinträge von „Compatibility Fixes“ - so nennt Microsoft die Shims neuerdings lieber - bilden die komplette Liste der zur Verfügung stehenden Abhilfen. Leider sind nicht alle der knapp 370 Einträge ausführlich dokumentiert.



**Interessant an den  
Protokollen des  
Diagnosewerkzeugs LUA  
Buglight sind nicht nur die  
Fehler als solche, sondern  
auch die Erläuterungen am  
unteren Fensterrand.**

tiert - bei einigen Shims besteht die Hilfe lediglich aus dem lapidaren Hinweis, man möge sich doch bitte die最新的 Version des ACT besorgen. Eine Suche nach dem Namen interessant klingender Einträge in der mitgelieferten Hilfdatei lohnt sich aber trotzdem.

Unter „System Database/Compatibility Modes“ finden sich vorgefertigte Zusammenstellungen von Shims, die sinnvoll zusammenarbeiten. Einige von ihnen lassen sich nicht nur über den im Folgenden beschriebenen Weg aktivieren, sondern auch über den Reiter „Kompatibilität“ im Eigenschaften-Dialog von exe-Dateien im Explorer. Dazu gehören die Kompatibilitätsmodi für ältere Windows-Versionen, die Option „Immer als Administrator ausführen“ (RunAsAdmin) oder die Beschränkung der Anzeige auf 640 × 480 Pixel. Der Eigenschaften-Dialog trägt nur die Namen der gewählten Kompatibilitätsmodi in den oben beschriebenen Registry-Schlüssel ...\\AppCompatFlags\\Layers ein. Das kann man mit allen im Compatibility Administrator aufgelisteten Modi auch von Hand erledigen; mehrere Modi für ein und dasselbe Programm trennt man mit Leerzeichen voneinander. Die aktiven Kompatibilitätsmodi zeigt der Compatibility Administrator unter „Per User Compatibility Settings“ an, bearbeiten lassen sie sich hier aber nicht.

## Schlosser

Der spannendste Eintrag in der Baumansicht ist sicher „Custom Databases“, auch wenn er zunächst nur einen einzigen Eintrag „New Database(1) [Untitled\_1]“ enthält. Die Datenbanken, die man hier bearbeiten kann, bestimmen, welchen Einfluss das Application-Compatibility-System auf einzelne Anwendungen nimmt.

Angenommen, Ihre Diagnose mit LUA Buglight hat ergeben, dass das Programm „C:\\Program Files\\Ancientware\\OldApp\\oldapp.exe“ vergeblich versucht, die Datei „C:\\Program Files\\Common Files\\Ancientware\\oldlib.cfg“ zu schreiben. Dann bestünde eine Lösung für dieses Problem darin, so etwas wie die UAC-Virtualisierung nachzubauen: Man könnte oldlib.cfg irgendwo ins Benutzerprofil kopieren und per Shim dafür sorgen, dass die Anwendung in Zukunft diese Kopie statt des Originals verwendet.

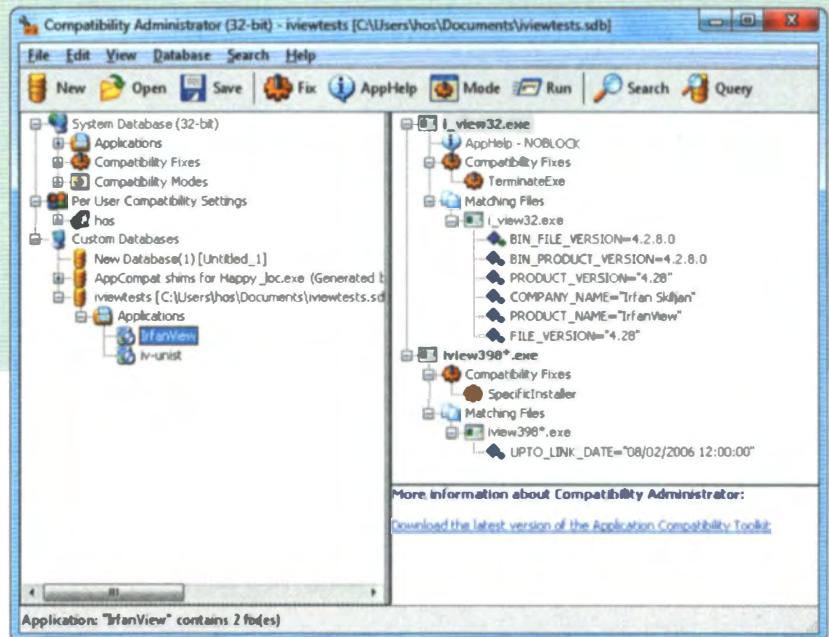
Der erste Arbeitsschritt im Compatibility Administrator besteht darin, in der leeren Datenbank per Rechtsklick und „Create New/Application Fix“ einen

neuen Eintrag für eine Fehlerbehebung zu erzeugen. Im ersten Dialog des daraufhin erscheinenden Assistenten können Sie für den Programm- und den Herstellernamen Beliebiges eintragen; in „Program file location“ gehört der volle Pfad der exe-Datei. Ein Klick auf „Weiter“ eröffnet die Möglichkeit, der Anwendung mit Kompatibilitätsmodi zu Leibe zu rücken, erneutes Klicken bringt Sie in die Auswahl individueller Shims. Zum Umbiegen einzelner Dateipfade ist CorrectFilePaths das Richtige - LUA Buglight hat in seiner Fehlerbeschreibung schon auf dieses Shim hingewiesen. Im letzten Schritt des Assistenten können Sie genau festlegen, woran Windows die zu behandelnde exe-Datei erkennen soll - die voreingestellten Werte erfordern in der Regel keine Änderung. „Fertigstellen“ schließt den Assistenten ab.

Was noch fehlt, ist, CorrectFilePaths mitzuteilen, welche Dateizugriffe es überhaupt umleiten soll. Viele Shims können über Parameter in ihrem Verhalten beeinflusst werden; eine Suche in der Online-Hilfe des Compatibility Administrator nach dem Shim-Namen fördert (hoffentlich) die gewünschten Informationen zutage. Bearbeiten können Sie den gerade erstellten Fix über den Befehl „Edit Application Fix“ aus seinem Kontextmenü in der rechten Fensterhälfte.

Klicken Sie sich wieder zur Shim-Auswahl durch, blenden Sie der Einfachheit halber mit einem Klick auf „Show Selected“ alle nicht gewählten Shims aus, wählen Sie in der Liste den Eintrag CorrectFilePaths und klicken Sie auf „Parameters“. Die Definition der umzuleitenden Datei gehört in das Feld „Command line“: %PROGRAMFILES%\\Common Files\\Ancientware\\oldlib.cfg; %USERAPPDATA%\\Ancientware\\oldlib.cfg – der Original- und der umgeleitete Pfad werden einfach mit einem Semikolon voneinander getrennt. Zwei Dinge sind dabei besonders zu beachten: Zum einen darf man die Pfade nicht absolut angeben, sondern muss dazu die in der Hilfe beschriebenen Variablen wie %WINDIR% oder %USERAPPDATA% verwenden. Die Fix-Datenbank, die Sie hier gerade bearbeiten, soll ja nicht nur auf dem eigenen Rechner und im eigenen Benutzerkonto funktionieren, sondern möglichst universell verwendbar sein. Zum zweiten muss das Ziel der Umleitung existieren; fehlende Ordner oder Dateien werden nicht automatisch erzeugt. Vor dem Ausprobieren des Fix sollten Sie also den Ordner %appdata%\\Ancientware erzeugen und die Original-cfg-Datei dorthin kopieren. Dateimasken wie \*.ini akzeptiert CorrectFilePaths nicht. Man kann aber statt eines Dateinamens den eines Ordners ver-

**Der Compatibility Administrator ist zwar etwas krude zu bedienen, aber zum Bearbeiten von Kompatibilitäts-Fixes alternativlos.**



wenden und ihn so komplett umleiten. Aber Vorsicht: Es werden dadurch nicht nur Schreib-, sondern auch alle Lesezugriffe umgebogen. Einfach den gesamten Windows-Ordner umzuleiten ist beispielsweise keine gute Idee, denn dann findet die Anwendung nicht mal mehr die benötigten System-DLLs.

Ein weiteres wichtiges Shim zum Umgehen von UAC-Problemen ist VirtualRegistry: Damit lassen sich Zugriffe auf schreibgeschützte Registry-Schlüssel in den offenen Benutzer-Bereich umleiten. Für die Details der Befehlszeile, die dieses Shim erwartet, sei auf die Online-Hilfe verwiesen.

Eine Fix-Datenbank kann durchaus Patches für mehrere exe-Dateien enthalten. Üblich und sinnvoll ist das aber nur, wenn es sich dabei um Bestandteile desselben Programmpakets handelt. Die Fixes für verschiedene Anwendungen sollte man in voneinander getrennten Datenbanken aufbewahren.

## Einbauen

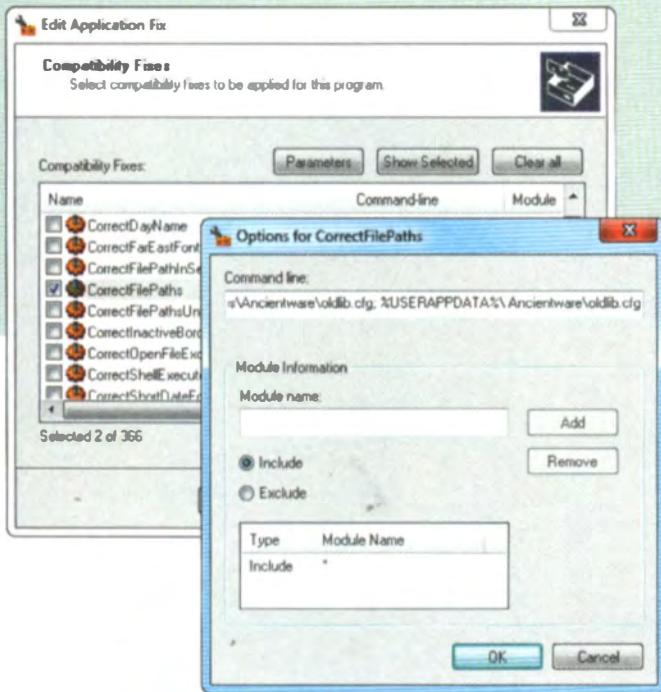
Wenn Sie die Fixes für eine Anwendung erstellt haben, sollten Sie die dazugehörige Datenbank zunächst einmal speichern. Neben einem Datei-

namen können Sie dabei noch eine möglichst sinnvolle Bezeichnung für die Datenbank vergeben.

Mit dem Speichern der Datenbank sind die darin enthaltenen Fixes allerdings noch nicht aktiv. Das erledigt erst der Befehl „Install“ aus dem Kontextmenü der Datenbank. Sie sollte daraufhin in einem neuen Wurzeleintrag „Installed Databases“ links in der Baumansicht des Compatibility Administrator erscheinen; dort enthält ihr Kontextmenü dann auch den Befehl „Uninstall“, mit dem man sie wieder aus dem System entfernt.

Wie bereits angeklungen ist, lassen sich Fix-Datenbanken an andere Rechner weitergeben - gedacht sind sie ja eigentlich für Unternehmen, in denen ältere Business-Anwendungen den Umzug auf eine neue Windows-Version überleben müssen. Das ACT muss dazu nicht auf den Zielrechnern installiert sein: Windows bringt zum Installieren und Deinstallieren solcher Fix-Datenbanken das Kommandozeilenwerkzeug sbinst mit. Der Aufruf muss aus einer Eingabeaufforderung mit Administratorrechten erfolgen:

```
sbinst oldapp.sdb
```



**Viele Shims bieten die Möglichkeit, ihr Verhalten über eine Befehlszeile den Erfordernissen anzupassen.**

Um auf diese Weise eine Datenbank wieder loszuwerden, schiebt man vor dem Dateinamen die Option -u ein. Wenn wie im oben gezeigten Beispiel zum Einrichten eines Fix auch noch das Anlegen von Ordnern oder das Kopieren von Dateien gehört, ist es natürlich sinnvoll, diese Aktionen gemeinsam mit dem sdbinst-Aufruf in ein Skript oder eine Batch-Datei zu verpacken und das Ganze am Stück zu verteilen. In Unternehmen kann das beispielsweise über Gruppenrichtlinien oder über das Login-Skript geschehen.

## Zipperlein

Beim Umzug auf eine neue Windows-Version scheitern Anwendungen durchaus auch an anderen Problemen als an fehlenden Rechten. Häufig lassen sie sich aber relativ einfach identifizieren: Da gibt es zum Beispiel Programme, die mit einer Fehlermeldung à la „Diese Anwendung braucht mindestens Windows XP“ abbrechen, obwohl sie unter Windows 7 oder 8.1 gestartet wurden. Schuld ist hier in der Regel eine falsch programmierte Versionsabfrage – für Abhilfe sorgt meist das Aktivieren des Kompatibilitätsmodus für die angemahnte Windows-Version. Der enthält nämlich unter anderem

eines der WinXYVersionLie-Shims, die der Anwendung auf Nachfrage eine andere Windows-Version vorgaukeln. Für Spiele, die sich trotz installiertem neuem DirectX über eine veraltete Version dieser Bibliothek beschweren, leistet DirectXVersionLie Ähnliches.

Manche Probleme älterer Software haben gar nicht direkt etwas mit Windows, sondern mit neuerer Hardware zu tun. So gibt es Programme – prominentestes Beispiel dürfte Photoshop 7 sein –, die sich über zu wenig Festplattenplatz beschweren, wenn tatsächlich zu viel Platz frei ist. Ihnen hilft das Shim EmulateGetDiskFreeSpace auf die Sprünge. Gelegentlich ist nicht die Größe der Platte das Problem, sondern das Dateisystem: Anwendungen, die nur mit FAT(32) rechnen, stolpern womöglich über NTFS-Spezialitäten wie symbolische Verknüpfungen oder Junctions. Den Problemen mit Shims wie ManagerLinks oder IgnoreDirectoryJunction zu Leibe zu rücken ist dann durchaus einen Versuch wert. Manche Fehlermeldungen von Anwendungen sind auch schlicht Unsinn: Sie laufen trotz der Beschwerde einwandfrei weiter. Solche Meldungen kann man mit dem Shim IgnoreMessageBox zum Schweigen bringen.

Die hier erwähnten Shims sind nur eine kleine Auswahl dessen, was das ACT insgesamt mitbringt. Wo Anwendungen andere als die hier beschrie-

**Alle Links zum Artikel**

[www.ct.de/hb1406106](http://www.ct.de/hb1406106)

benen Fehlersymptome zeigen, ist eine Lektüre der mitgelieferten Online-Hilfe sehr zu empfehlen.

## Sonst noch

Ein Allheilmittel sind die Shims des ACT allerdings auch nicht. Manche Probleme, gerade solche im Zusammenhang mit Dateirechten, lassen sich damit nicht lösen. Vor allem bei Programm paketen, die aus mehreren exe-Dateien bestehen, welche auf gemeinsame Dateien zugreifen müssen, wären die notwendigen Umleitungen so komplex, dass sie mit Correct-FilePaths kaum hinzubekommen sind. Ein möglicher Ausweg besteht dann darin, die betroffene Anwendung zu deinstallieren und in einem anderen Ordner neu einzuspielen, auf den auch eingeschränkte Benutzer Schreibzugriff haben. Aber Vorsicht: Solche Programme sind dann leichte Beute für Viren, die sich ins System einnistieren, indem sie ihren Code in auf der Platte vorhandene Programme einschleusen. Der Einsatz eines penibel gepflegten Antivirenprogramms ist in einem solchen Fall unerlässlich.

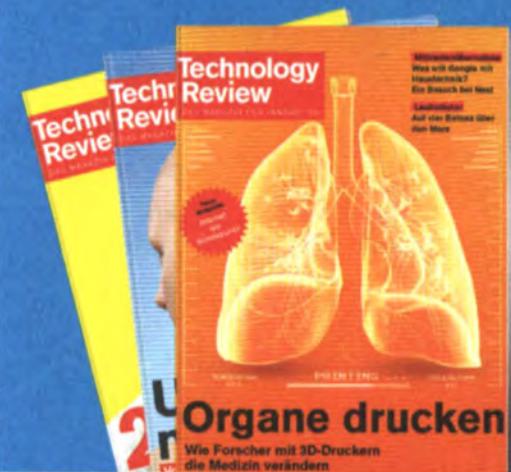
Gerade bei Spielen hat sich eine andere Vorgehensweise gut bewährt: Mit ein bisschen Glück speichern sie ihre Einstellungen, Spielstände und Highscore-Listen nicht direkt im Installationsverzeichnis, sondern in einem Unterordner davon. Dann kann man das Programm im schreibgeschützten Programme-Ordner belassen und passt nur die Rechte des Benutzerdaten-Verzeichnisses und seines Inhalts so an, dass alle Benutzer dort Schreibrechte haben. Manchmal entsteht so ein Ordner nicht schon bei der Installation, sondern erst, wenn der Anwender das erste Mal einen Spielstand speichert. Damit das passiert, kann man das Spiel probeweise einmal mit Administratorrechten starten und ein paar Minuten zocken. Die dabei neu erzeugten Ordner und Dateien sind dann die heißen Kandidaten für eine Rechte-Erweiterung.

Als allerletzter Ausweg bleibt noch, das zickende Programm ständig mit Administratorrechten zu betreiben. Das Einfallstor, das man damit für Viren und andere Malware öffnet, ist allerdings noch größer als bei angepassten Dateirechten. Gerade in Unternehmen scheidet dieser Weg schon deshalb aus, weil man dazu ja seinen Anwendern ein passendes Kennwort verraten müsste und ihnen so Rechte verleiht, die man als Administrator eigentlich lieber für sich behielt. Aber mit den anderen hier vorgestellten Möglichkeiten der Fehlerbehebung sollte so ein radikales Vorgehen ja eigentlich auch nicht mehr notig sein.

(hos)

# Reisen Sie 3 Monate nach Morgen.

3 Ausgaben Technology Review mit 34 % Rabatt testen und Geschenk erhalten.



GRATIS

### LAMY Schreibset

- Kugelschreiber aus Edelstahl
- Haftnotizblock im Lederetui
- in attraktiver Geschenkverpackung



### IHRE VORTEILE ALS ABONNENT:

- **VORSPRUNG GENIESSEN.**  
Früher bei Ihnen als im Handel erhältlich.
- **PREISVORTEIL SICHERN.**  
Mehr als 34 % Ersparnis im Vergleich zum Einzelkauf während des Testzeitraums.
- **EXKLUSIVES ERFAHREN.**  
Monatlicher Chefredakteurs-Newsletter.
- **EVENTS BESUCHEN.**  
10 % Rabatt auf alle Heise-Events.



JETZT BESTELLEN  
UND VON ALLEN  
VORTEILEN  
PROFITIEREN.

# IMPRESSUM

## Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover  
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover  
Telefon: 05 11/53 52-300  
Telefax: 05 11/53 52-17  
Internet: [www.ct-special.de](http://www.ct-special.de)

Leserbriefe und Fragen zum Heft: [ctwissen@ct.de](mailto:ctwissen@ct.de)

Die E-Mail-Adressen der Redakteure haben die Form  
xx@ct.de oder xxx@ct.de. Setzen Sie statt „xx“ oder „xxx“  
bitte das Redakteurs-Kürzel ein. Die Kürzel finden Sie am  
Ende der Artikel und hier im Impressum.

**Chefredakteur:** Dr. Jürgen Rink (jr)  
Verantwortlich für den Textteil

**Konzeption:** Axel Vahldiek (axv)

**Koordination:** Sebastian Arackal (sea)

**Redaktion:** Stephan Backer (bael), Ronald Eikenberg (rei),  
Reiko Kaps (rek), Gerald Himmelman (ghi), Hajo Schulz (hos),  
Peter Siering (ps), Axel Vahldiek (axv), Christof Windeck (ciw)

**Assistenz:** Saskia Bugdolt (skb), Susanne Colle (suc),  
Tim Rittmeier (tr), Sebastian Seck (sbs), Christopher  
Trankmann (cht), Martin Triadan (mat)

**DTP-Produktion:** Wolfgang Otto (ltg), Ben Dietrich Berlin,  
Martina Bruns, Martina Friedrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk,  
Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid  
Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger,  
Brigitte Zurheiden

**Layout-Konzept:** Hea-Kyung Kim (Art Director Junior)

**Art Direction, Titel, Aufmacher:** Hea-Kyung Kim

**Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson

## Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG  
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover  
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover  
Telefon: 05 11/53 52-0  
Telefax: 05 11/53 52-129  
Internet [www.heise.de](http://www.heise.de)

**Herausgeber:** Christian Heise, Ansgar Heise,  
Christian Persson

**Geschäftsführer:** Ansgar Heise, Dr. Alfons Schrader

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schrader

**Anzeigenleitung:** Udo Elsner (-222)  
(verantwortlich für den Anzeigenanteil)

**Stellv. Anzeigenleitung:** Simon Tiebel (-890)

**Anzeigendisposition:** Maik Fricke (-165)

**Anzeigenkoordination:** Simon Tiebel (-890)

**Anzeigenverkauf:** Verlagsbüro ID GmbH & Co. KG,  
Tel.: 05 11/61 65 95-0, [www.verlagsbuero-id.de](http://www.verlagsbuero-id.de)

**Leiter Vertrieb und Marketing:** André Lux (-299)

**Service Sonderdrucke:** Julia Conrades (-156)

**Druck:** Firmengruppe APPL echter druck GmbH,  
Delpstraße 15, 97084 Würzburg

**Vertrieb Einzelverkauf:**  
VU Verlagsunion KG  
Am Klingengweg 10, 65396 Walluf  
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332  
E-Mail: [info@verlagsunion.de](mailto:info@verlagsunion.de)

**Einzelpreis:** € 8,40; Österreich € 9,40; Schweiz CHF 12,50;  
Benelux, Italien, Spanien € 9,40

**Erstverkaufstag:** 7.4.2014

Eine Haftung für die Richtigkeit der  
Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion  
vom Herausgeber nicht übernommen  
werden. Kein Teil dieser Publikation  
darf ohne ausdrückliche schriftliche  
Genehmigung des Verlags in irgendeiner  
Form reproduziert oder unter  
Verwendung elektronischer Systeme  
verarbeitet, vervielfältigt oder  
verbreitet werden. Die Nutzung der  
Programme, Schaltpläne und  
gedruckten Schaltungen ist nur zum  
Zweck der Fortbildung und zum  
persönlichen Gebrauch des Lesers  
gestattet.

Für unverlangt eingesandte  
Manuskripte kann keine Haftung  
übernommen werden. Mit Übergabe  
der Manuskripte und Bilder an die  
Redaktion erteilt der Verfasser dem  
Verlag das Exklusivrecht zur Veröffent-  
lichung. Honorierte Arbeiten gehen in  
das Verfügungsrrecht des Verlages  
über. Sämtliche Veröffentlichungen in  
c't erfolgen ohne Berücksichtigung  
eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewähr-  
leistung einer freien Verwendung  
benutzt.

Printed in Germany.  
Alle Rechte vorbehalten.  
Gedruckt auf Recyclingpapier.

© Copyright 2014 by Heise  
Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

## INSERENTENVERZEICHNIS

Hewlett Packard GmbH, Böblingen .....	53
Microsoft Deutschland GmbH, Unterschleißheim .....	2
www.webtropia.com, Düsseldorf .....	11

Diese Ausgabe enthält eine Beilage der Microsoft Deutschland GmbH,  
Unterschleißheim.

Wir bitten um freundliche Beachtung.

# Lassen Sie sich kein X für ein P vormachen.

**c't special**

## Umstieg auf Linux

Sanfter Wechsel von Windows XP, 7, 8

Aktuelle Software - auch auf alter Hardware  
Daten und Programme von Windows mitnehmen  
Mühelos durch den Linux-Alltag

**Linux komplett:**  
32- und 64-Bit-Version  
mit allen Anwendungen  
für Office, Multimedia  
und Internet

» Für Sie inklusive: Linux-Komplettpaket 32- und 64-Bit-Version  
mit allen Anwendungen für Office, Multimedia und Internet

Bestellen Sie Ihr Exemplar für 5,90 € portofrei bis 1. Juni 2014\*:

shop.heise.de/linux-umstieg [service@shop.heise.de](mailto:service@shop.heise.de) 0 21 52 915 229  
Auch als E-Book erhältlich unter: [shop.heise.de/linux-umstieg-pdf](http://shop.heise.de/linux-umstieg-pdf)



\*danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags  
oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

 **heise shop**

[shop.heise.de/linux-umstieg](http://shop.heise.de/linux-umstieg)



# GNADENLOS DURCHLEUCHTET

THEMEN UND TESTS MIT LEIDENSCHAFT



## IHR GESCHENK:

Is it magic? Einfach Smartphone auf den **Simply Speaker** legen. Den Sound regeln zwei 2W-starke Stereolautsprecher.  
(Smartphone nicht inklusive)

**TESTEN SIE 3 MONATE c't für nur 2,75 € pro Ausgabe + Geschenk als Dankeschön**

Tel.: 040 3007 3525 • E-Mail: [leserservice@heise.de](mailto:leserservice@heise.de)  
(Bitte Bestellcode CTP14100 angeben)

[ct.de/testen](http://ct.de/testen)

