



**Damit XP auch von einem anderen Rechner via USB startet, muss man ihm dessen USB-Hardware nahe bringen. Übertragen Sie dazu die jeweiligen Hardware-IDs mit einigen Parametern aus der Registry des auf der internen Platte installierten XP in die Registry des XP auf dem USB-Laufwerk.**

Es folgt ein ziemliches Gefummel, das größte Aufmerksamkeit erfordert. Es gilt, XP die Hardware-IDs der USB-Root-Hubs, der PCI-to-USB-Host-Controller sowie gegebenenfalls des USB-Laufwerks bekannt zu machen. Zudem sind diese IDs mit den richtigen Treibern zu verknüpfen. Alle notwendigen Informationen finden sich in der Registry des neuen PC unter `HKLM\System\CurrentControlSet\Enum` in den Unterschlüsseln "USB", "USBSTOR" und "PCI", und sie sind nach `HKLM\USB-Platte\ControlSet001\Control\CriticalDeviceDatabase` zu übertragen.

Widmen Sie sich zunächst den IDs aus dem Unterschlüssel "USB". Dazu suchen Sie zuerst den Quellschlüssel unter `HKLM\System\CurrentControlSet\Enum`, wo einige Unterschlüssel zu finden sind. In jedem von ihnen ist irgendwo in einem weiteren Unterschlüssel (etwa unter "ROOT\_HUB\48378cc09&0") eine mehrteilige Zeichenfolge

```
USB\ROOT_HUB&VID8086&PID7112&REV0000  
USB\ROOT_HUB&VID8086&PID7112  
USB\ROOT_HUB
```

Sie benötigen davon nur die erste Zeile. Kopieren Sie diese, indem Sie den Eintrag doppelklicken, die erste Zeile des Wertes markieren, im Kontextmenü auf "Kopieren" und anschließend auf "Abbrechen" klicken.

Bewegen Sie sich nun zum Zielschlüssel HKLM\USB-Platte\ControlSet001\Control\CriticalDeviceDatabase. Hier ist ein neuer Unterschlüssel anzulegen, der als Namen die soeben kopierte erste Zeile erhält - allerdings ist vor dem Bestätigen mit OK noch der Austausch des Backslash "\" gegen eine Raute "#" erforderlich. Dieser neue Schlüssel macht dem USB-XP die Identifikationsnummer des USB-Gerätes bekannt. Die ist noch mit dem Treiber zu verknüpfen. Kopieren Sie dazu aus jenem Unterschlüssel, in dem Sie die Hardware-ID gefunden haben, die Zeichenfolgen "ClassGUID" und "Service" mitsamt ihren Werten in den frisch erstellten Unterschlüssel unter CriticalDeviceDatabase. Leider bietet der bordeigene Registry-Editor keine Funktion zum Kopieren von Einträgen, es gibt aber andere Programme, die das können, etwa der "Registry-Explorer" von der Heft-CD der c't 23/05. Alternativ können Sie die Schlüssel auch von Hand neu erstellen.

Dieses mühsame Vorgehen ist leider bei jedem einzelnen Unterschlüssel unter Enum\USB\ROOT\_HUB und Enum\USB\ROOT\_HUB20 fällig (insgesamt zirka fünf oder noch mehr). Zusätzlich müssen Sie unter Enum\USBSTOR nach dem Eintrag für Ihr USB-XP-Laufwerk suchen und diesen übertragen.

Schließlich sind auch die PCI-to-USB-Host-Controller nach diesem Schema in die CriticalDeviceDatabase aufzunehmen. Sie finden deren Parameter in der Registry des auf der internen Festplatte installierten XP unter HKLM\System\CurrentControlSet\Enum\PCI. Immerhin müssen Sie hier nicht alle Unterschlüssel übertragen. Jeder Unterschlüssel unterhalb von "PCI" enthält wiederum einen weiteren Schlüssel, in dem sich eine Zeichenfolge namens "Class" befindet. Enthält die als Wert irgendwas mit "USB", sind die an gleicher Stelle liegende Hardware-ID, ClassGUID und Service wie beschrieben zu überführen.

## Einen hab ich noch ...

Eventuell ist noch ein weiterer Eingriff erforderlich. Wie oben beschrieben, steckt in einem Rechner entweder ein Universal Host Controller oder eben ein Open Host Controller. Soll das XP auf einem weiteren Rechner starten, der die jeweils andere Controller-Sorte verwendet (nachzuprüfen im Gerätemanager unter "USB-Controller"), muss der passende Treiber noch ins USB-XP transferiert werden. Extrahieren Sie dazu auf dem USB-Laufwerk aus dem Archiv Sp2.cab, das unter WINDOWS\Driver Cache\i386 zu finden ist, die jeweils fehlende Datei usbohci.sys oder usbuhci.sys in das Verzeichnis Windows\System32\Drivers.

Dieser Treiber ist noch in der Registry zu verankern. Erstellen Sie dazu in der Registry des USB-XP unter HKLM\System\CurrentControlSet001\Services einen Unterschlüssel namens usbuhci (oder usbohci) und darunter eine Zeichenfolge namens "Group" mit dem Wert "System Reserved", einen DWORD namens "Start" mit dem Wert "0" sowie eine "erweiterbare Zeichenfolge" namens "ImagePath", die als Wert "System32\Drivers\usbuhci.sys" erhält (oder eben "System32\Drivers\usbohci.sys"). Wenn alles endlich erledigt ist, können Sie die Struktur "USB-Platte" wieder entfernen.

Nun sollte XP an dem neuen Rechner endlich via USB starten - allerdings erneut nur einmal, da die Hardwareerkennung wieder einige USB-Geräte neu erkennt, sodass wieder das oben beschriebene Ändern der Startreihenfolge der USB-Treiber fällig ist. Jedoch wiederum nur einmal, nach einer erneuten Anpassung bleiben die Einträge korrekt.

## Oh, noch ein Bluescreen

Es besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass das USB-XP auf dem Rechner noch aus anderen Gründen einen Bluescreen produziert. Schuld kann beispielsweise die Hardware sein, die das USB-XP beim Hochfahren neu erkennt. Das führt mitunter zu seltsamen Phänomenen. So hatten wir beim Testen den Fall, dass ein USB-XP von einem PC mit AMD-Prozessor stammte und für das Booten auf einem PC mit Intel-CPU vorbereitet wurde. Das klappte auch tadellos, doch anschließend erzeugte das USB-XP auf dem AMD-System beim Booten einen Bluescreen, zur Abwechslung mit der Fehlernummer 0x0000007E. Der Grund dafür war nicht etwa bei der USB-Hardware zu suchen,

Deaktivieren des Treibers behob das Problem, eine Anleitung dazu steht im Artikel 888372 in Microsofts Knowledge Base.

Auf einem anderen Rechner bootete das USB-XP problemlos und es ließ sich auch kurze Zeit nutzen. Doch nach einigen Minuten kam dann doch wieder das blaue Bild, Fehlernummer diesmal 0x000000F4. Offenbar war die im Hintergrund weiterlaufende Hardwareerkennung irgendwann auf ein Problem gestoßen, das Windows für so gravierend hielt, dass es das System lieber komplett stoppte. Eine wirkliche Lösung dafür haben wir nicht gefunden, doch als Krücke half es, im USB-XP den Dienst "Plug & Play" zu deaktivieren und damit die komplette Hardwareerkennung auszuhebeln. Microsoft hält so was allerdings für keine gute Idee (wir normalerweise auch nicht, siehe [5]) und hat deshalb eine Hürde eingebaut: In der Computerverwaltung lässt sich "Plug & Play" nicht deaktivieren. Doch es klappt mit Msconfig: Unter Dienste einfach das Häkchen entfernen und den Rechner neu starten, und Sie sind den Dienst los.

Es dürfte noch viele weitere Fehler geben, die das Booten von USB verhindern, bei unseren Tests jedoch nicht aufgetreten sind. Hilfe bei der Analyse der dabei üblicherweise auftretenden Bluescreens bieten [6] und [7].

## Fazit

Es ist schon erstaunlich, welche Verrenkungen fällig sind, damit XP von einem USB-Laufwerk bootet. Sollte es bei Ihnen nicht auf Anhieb klappen, gehen Sie im Zweifel die Anleitung erneut durch (und falls es Sie tröstet: Auch wir brauchten bei manchen Rechnern mehrere Anläufe). Allerdings dürfte das zugegebenermaßen auch keine Garantie für einen Erfolg sein.

Ärgerlich ist vor allem, dass diese Verrenkungen bei jedem weiteren PC von neuem nötig sind. Aber Besserung ist zumindest für künftige Windows-Versionen in Sicht: Mittlerweile hat auch Microsoft erkannt, dass das Booten von USB eine nützliche Angelegenheit sein kann [8]. (axv)

## Literatur

[1] Axel Vahldiek, Starthilfe, Bootloader von Windows 2000 und XP sichern, c't 21/02, S. 248

[2] Axel Vahldiek, Kleinkriegen, Windows im Mini-Format, c't 6/03, S. 260

[3] Axel Vahldiek, Gerrit Grundwald, Selbstheilungskräfte, Wie Windows 2000 und XP sich selbst reparieren, c't 26/03, S. 102

[4] Microsofts Knowledge-Base: <http://support.microsoft.com/search>

[5] Axel Vahldiek, Christoph Hoppe, Mit erhöhter Schlagzahl, Tipps und Tricks für Windows XP auf dem Prüfstand, c't 17/05, S. 102

[6] Hajo Schulz, Wenn Windows blaumacht, Ursachen von Bluescreens aufspüren, c't 10/04, S.110

[7] [http://msdn.microsoft.com/library/en-us/DevTest\\_g/hh/DevTest\\_g/BCIntro\\_f55acfed-3296-4e84-8885-c3162fd0ddbf.xml.asp](http://msdn.microsoft.com/library/en-us/DevTest_g/hh/DevTest_g/BCIntro_f55acfed-3296-4e84-8885-c3162fd0ddbf.xml.asp)

[8] Microsoft über das Booten von USB: [www.microsoft.com/whdc/device/storage/usb-boot.msp](http://www.microsoft.com/whdc/device/storage/usb-boot.msp)

[9] Axel Vahldiek, Jürgen Schmidt, Hols vom Stöckchen, Notfall-System vom USB-Stick booten, c't 13/03, S. 208

[Soft-Link 0602188](#)

Kasten 1

Statt extra mit Linux nachzuprüfen, ob ein USB-Stick wie fürs Booten von XP erforderlich wie eine Festplatte und nicht als Superfloppy formatiert ist [9], können Sie das kostenlose Tool Hpusbfw.exe von HP bemühen. Das HP-Tool erfordert eine Installation und zum Formatieren des Laufwerks Administrator-Rechte. Nach dem Start zeigt es die angestöpselten USB-Laufwerke an. Wählen Sie als Dateisystem NTFS und vergeben Sie als "Volume label" einen aussagekräftigen Namen. Beim Formatieren richtet das Programm automatisch alles Nötige ein.

Sollte Hpusbfw.exe beim Formatieren scheitern, hilft üblicherweise das Überschreiben des ersten Sektors des USB-Sticks mit Nullen, etwa mit dem kostenlosen Tiny Hexer von der Heft-CD der c't 23/05. Wählen Sie bei dem unter "Datei/Datenträger/Datenträger Öffnen" das USB-Laufwerk aus, das üblicherweise als letztes "\\.\PhysicaldriveX" auftaucht - beim Identifizieren hilft der Listeneintrag darunter, der direkt nach dem "\\.\\" den Laufwerksbuchstaben enthält. Beim Öffnen können Sie die Vorgaben so lassen, dann öffnet der Tiny Hexer automatisch den richtigen Sektor. Am einfachsten überschreiben Sie nun den kompletten Sektor durch Gedrückthalten der Taste mit der Ziffer 0. Nun noch "Datei/Datenträger/Änderungen schreiben" aufrufen und das Programm beenden.

Kasten 2

---

## Stick kontra Festplatte

Festplatten speichern Informationen auf rotierenden Magnetscheiben. Zum Auslesen der einzelnen Bits messen hochempfindliche Schreib-/Lese-Köpfe die magnetische Polarisierung winziger, genau definierter "Domänen". Indem sie diese magnetischen Bereiche umpolen, schreiben die Köpfe Daten auf die Scheibe(n). Die Polarisierung der magnetischen Domänen ist grundsätzlich beliebig oft umkehrbar. Die Lebensdauer von Festplatten ist dennoch begrenzt: Staub oder Abrieb schädigen die magnetische Oberfläche und die Lager des Plattenstapels verschleifen. Stöße, starke Vibrationen und hohe Temperaturen beschleunigen diese Vorgänge.

USB-Speicherstäbchen kommen ohne bewegte Teile aus und nutzen statt magnetischer Felder elektrische Ladungen zur Datenspeicherung: Die Transistoren der Flash-EEPROM-Chips fangen sozusagen Elektronen ein und sollen sie nach Angaben der Hersteller bis zu zehn Jahre lang halten. In USB-Flash-Devices (UFDs) stecken üblicherweise Flash-Chips vom NAND-Typ, die etwa auch in CompactFlash-(CF-) oder Secure-Digital-(SD-)Karten für Kameras, in MP3-Spielern oder Memory-Sticks zu finden sind. Sie sind mechanisch robust, arbeiten geräuschlos und sparsamer als Festplatten und sind länger lagerfähig als manche optische Medien.

### Zugriff!

Flash-Speicher wickeln außerdem bestimmte Lesezugriffe schneller ab als Festplatten. Bei typischen 3,5-Zoll-Laufwerken mit EIDE- oder SATA-Schnittstelle für Desktop-Rechner treten zwischen dem Eintreffen des Lese-Befehls und der Auslieferung der gewünschten Daten Totzeiten von etwa 8 bis 20 Millisekunden auf; schließlich muss die Festplatte ihre Leseköpfe zunächst über die richtige Spur bugsieren und dann auch noch abwarten, bis die gesuchten Daten vorbeisausen. Diese Latenzzeiten bremsen vor allem beim Zugriff auf viele kleine Datenblöcke, die auf den Magnetscheiben weit voneinander entfernt sind.

Zwar erlauben auch Flash-Chips keinen verzögerungsfreien Zugriff auf die Speicherzellen, beim Lesen ist die Wartezeit vom Anlegen einer Adresse bis zur Auslieferung der Daten dennoch ungefähr um den Faktor 1000 kürzer als bei Festplatten. Dieser Vorteil lässt sich jedoch meist nicht in voller Höhe nutzen, weil die (möglichst preiswerten) Controller-Chips, die die eigentlichen Speicherbausteine mit dem externen (USB-)Interface verbinden, zu langsam sind.

### Aber dann ...

Wenn die Übertragung erst einmal begonnen hat und die benötigten Daten unmittelbar benachbart liegen, erreichen moderne Festplatten sehr hohe Datentransferraten: in den schnellsten Zonen - den äußeren Spuren mit dem größten Umfang - über 60 MByte pro Sekunde. Sie lesen und schreiben Daten außerdem praktisch gleich schnell. Ihre

UFDs und Flash-Speicherkarten hingegen erreichen bei weitem nicht die maximalen Datentransferraten aktueller Festplatten, die schnellsten Typen bringen es im USB-2.0-Modus unserer Erfahrung nach auf höchstens 25 MByte/s. Sehr preiswerte UFDs bleiben sogar unter 10 MByte/s.

Die größten Nachteile zeigen Flash-Speichermedien beim Schreibzugriff. Dabei lassen sich einzelne Speicherzellen nicht einfach überschreiben, sondern es müssen zunächst Zellen-Gruppen (Blocks) gelöscht werden, was jeweils einige Millisekunden dauert. Erst dann erfolgt der eigentliche Schreibvorgang, der nur Millisekunden-Bruchteile in Anspruch nimmt. Insgesamt geht ein solcher Erase-Write-Zyklus zwar noch ein Quentchen schneller als ein Festplatten-Zugriff, doch auch beim Schreiben bremst die niedrigere Dauertransferrate.

## Haltbarkeit

Das gewichtigste Problem ist aber die Lebensdauer der Chips, denn die Zahl der Schreibvorgänge ist begrenzt: Gängige Bausteine sind für 100 000 Schreibzyklen ausgelegt, manche Hersteller sichern sogar nur 10 000 zu. Selbstverständlich sind damit Mittelwerte über eine große Zahl von Chips gemeint, die für gewöhnlich auch nicht schon nach exakt dieser Zyklenzahl ausfallen. Und im Vergleich zu wiederbeschreibbaren optischen Medien schneiden Flash-Karten und -Sticks ebenfalls gut ab - sie sind eben für den typischen Einsatzzweck als Datenlager gedacht.

Zum dauerhaften Ersatz von Festplatten, auf denen eine Betriebssystem-Partition liegt, eignen sich normale UFDs aber ebenso wenig wie herkömmliche CF-Karten. Aktuelle Betriebssysteme (Windows, Linux) mit virtueller Speicherverwaltung führen nämlich ständig Schreibzugriffe auf die so genannten Swap-Files aus; viele Anwendungen (Web-Browser) puffern Daten in temporären Dateien, Server-Dienste protokollieren ihre Arbeit in Log-Dateien. Unter Windows haben wir die Zahl der Schreibzugriffe bei typischem PC-Einsatz mit dem MMC-Snap-In "Leistung" (performance.msc) protokolliert: Beim Tippen in der Textverarbeitung erfolgt alle zwei bis drei Sekunden ein Schreibzugriff, das Abspeichern einer Datei oder das Öffnen einer Webseite verursacht 20 bis über 100 Schreibvorgänge. Selbst bei nur einem Schreibzugriff alle zwei Sekunden ist der Grenzwert eines typischen USB-Speicherstäbchens bei acht Stunden täglicher Arbeit nach 55 Werktagen erreicht.

Mit Spezial-Controllern, die die Zugriffe mit einer optimierten Schreibstrategie auf unterschiedliche Flash-Zellen verteilen, wollen Firmen wie Bitmicro, Memtech oder SanDisk mehrere Millionen zuverlässige Schreibvorgänge auf ihren Solid State Disks (SSDs) sicherstellen. Unser Beispiel-PC erreicht aber bei 200 jährlichen Arbeitstagen schon nach zwei Jahren über zehn Millionen Schreibzyklen - damit sind selbst die vergleichsweise extrem teuren Spezial-SSDs nicht für Standardanwendungen attraktiv. (ciw)

Kasten 3

---

## Ist das legal?

Ob Sie das in diesem Artikel beschriebene Booten von USB mit Ihrem XP treiben dürfen, hängt von der Ihnen zur Verfügung stehenden Windows-Lizenz ab.

Üblicherweise erlaubt Microsoft bei handelsüblichen Endanwenderversionen (System-Builder-Pakete) nur die Installation auf einem einzigen Rechner. Dass keine Parallelnutzung auf mehreren PCs erfolgen darf, ist klar. Alles Weitere ist juristisch stark umstritten. Auf jeden Fall stellt bereits das Kopieren von Software in den Arbeitsspeicher rechtlich gesehen eine Vervielfältigungshandlung dar, die durch den bestimmungsgemäßen Gebrauch der erworbenen Software abgedeckt sein muss, um als legal gelten zu können. Mit Hilfe einfallreicher Speichermedien-Tricks kann man das Urheberrecht also nicht umgehen.

Bei End-Anwender-Versionen stoppt außerdem der Aktivierungszwang den Einsatz von XP auf mehreren Rechnern: Das Aktivieren ist nach jedem Andocken an neue Rechner erneut erforderlich und anschließend auch wieder am ursprünglich eingesetzten PC.

Anders sieht es aus, wenn Sie über eine Firmen-Lizenz verfügen, die den Einsatz des XP an mehreren Rechnern erlaubt -- dann dürfen Sie das USB-XP wie beschrieben an verschiedenen Rechnern nutzen und unterliegen auch nicht dem Aktivierungszwang. (psz)