

Linux ist anders als Windows und das ist gut so !

Wer bisherigen Windows-Nutzern allein mit der Wahl des richtigen Linux ein Quasi-Windows verspricht, unterschlägt strategische und technische Hürden.

Das Wichtigste hier.



Strategische und technische Hindernisse, die Windows-Umsteiger kennen sollten

Da es hier um Linux für Windows-Umsteiger geht, geht es logischerweise um Desktopsysteme für PCs und Notebooks. Die großartigen Möglichkeiten, die Linux (und zwar nur Linux) auf kleinen Servern eröffnet, bleiben komplett außen vor. Klipp und klar: Linux kann Windows auf dem Desktop ersetzen – aber nicht überall und nicht immer ohne Hindernisse.

1. Die Vielfalt der Distributionen

Für Windows-Umsteiger ist der artenreiche Linux-Zoo undurchsichtig: Es gibt eine dreistellige Anzahl von Linux-Varianten (<http://distrowatch.com>). Empfehlungen mit dem Motto „Das beste Linux für Windows-Umsteiger“ sind nicht verkehrt, aber zu relativieren. Solche Aussagen insinuieren, dass die Wahl des richtigen Systems alle Umstiegsprobleme aus dem Weg räume. Richtig ist, dass manche Distributionen für Einsteiger überhaupt nicht in Betracht kommen, weil Installation, Konfiguration, Oberfläche oder alles zusammen unzumutbare Anforderungen stellen würden. Richtig ist ferner, dass Windows-Umsteiger sich nicht auf Linux-Exoten einlassen sollten: Die Nachhaltigkeit solcher Projekte ist ungewiss, und eine heute hochgelobte Neuerscheinung kann zwei Jahre später eingestellt sein. Dieser Artikel ist keine Distributionsberatung. Wir begnügen uns hier mit der pauschalen Empfehlung für Debian/Ubuntu-basierte Distributionen (Debian , Ubuntu , Kubuntu, Ubuntu Mate, Xubuntu, Lubuntu, Linux Mint). Diese garantieren Nachhaltigkeit und lange Supportzeiträume. Der Installer aller Ubuntu-Varianten inklusive Linux Mint ist das Komfortabelste, was unter Linux anzutreffen ist, und auch der Debian-Installer ist einsteigertauglich. Unter den Bedienkonzepten dieser Systeme kommt Linux Mint mit dem Cinnamon-Desktop den Gewohnheiten eines Windows-Nutzers am meisten entgegen. Die Ubuntu-

Spielarten Ubuntu und Kubuntu erfordern mehr Gewöhnung, sind aber wie Ubuntu Mate, Xubuntu und Lubuntu schnell „habituert“.



Gnome ist auf einfache Bedienung mit Windows-Taste und wenigen Mausklicks ausgelegt.

2. Die Vielfalt der Oberflächen

Punkt 1 hat es schon angesprochen: Zur Vielzahl der Linux-Distributionen kommt eine weitere, für Windows-Nutzer verwirrende Diversifizierung: Populäre Systeme wie Debian, Ubuntu und Linux Mint bieten für denselben Systemunterbau mehrere Desktopumgebungen an (Oberflächen) und die Wahl der Oberfläche ist mehr als nur eine Geschmacksfrage: Sie bestimmt maßgeblich die Konfigurierbarkeit und Anpassungsfähigkeit des Systems, die mitgelieferte Standardsoftware und den Ressourcenverbrauch.

Die wichtigsten Desktops sind die Schwergewichte KDE und Gnome 3 sowie die Leichtgewichte XFCE und LXDE (ideal für ältere Rechner). Cinnamon, Standardoberfläche von Linux Mint, und Mate sind wichtige Abspaltungen der älteren Gnome-2-Basis und führen dessen klassisches Bedienkonzept mit Systemleisten und Hauptmenü fort. Mate und Cinnamon, ebenso die sparsamen Oberflächen XFCE und LXDE für schwächere Hardware sind für Umsteiger leicht nachvollziehbar. KDE ist extrem anpassungsfreudig, aber auch relativ komplex, während Gnome 3 mit gewissen Parallelen zu Windows 10 ungewöhnlich, aber klar und simpel ausfällt. Es gibt neben den genannten eine Reihe weiterer Linux-Oberflächen mit exotischem Charme oder verblüffender Anspruchslosigkeit. Windows-Nutzer sollten davon besser Abstand halten.

Beachten Sie, dass einige Ubuntu-Distributionsnamen den benutzten Desktop anzeigen: Der Name „Kubuntu“ ist zu lesen als „Ubuntu mit KDE“, während Xubuntu“ und „Lubuntu“ als „Ubuntu mit XFCE beziehungsweise LXDE“ aufzulösen ist. Das „Ubuntu“ ohne Zusatz meint die Hauptvariante mit Gnome-Desktop.

XFCE und LXDE laufen auch auf älterer Hardware mit wenig Speicher.

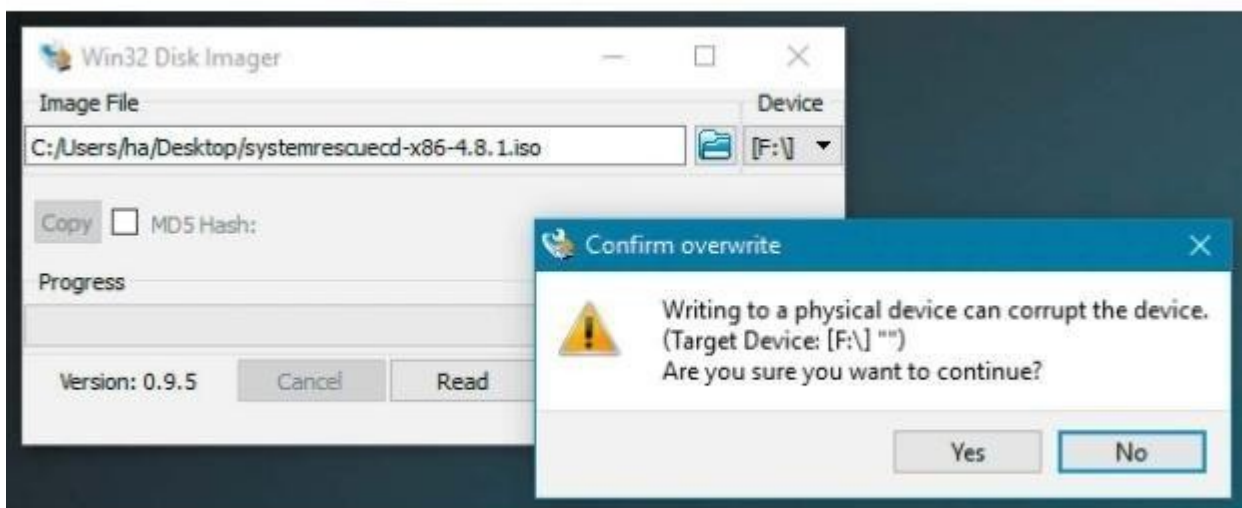
3. Das Kriterium „Homogenität“

Windows ist Windows, und alles, was das System mitbringt, trägt die Microsoft-Handschrift. Linux ist der Systemkern – der Rest jedoch ist modular. Für Umsteiger ist es ein oft unterschätztes Problem, dass Oberfläche, Systemzubehör, Software nicht aus einer Hand sind. Der Nutzer muss mit unterschiedlicher Fehlertoleranz und Qualität rechnen: Die eine Komponente ist einsteigerfreundlich und warnt vor Fehlgriffen, die nächste erwartet hingegen einen Benutzer, der genau weiß, was er tut.

Wer als Umsteiger solches Gefälle vermeiden will, nimmt am besten ein Ubuntu oder Linux Mint und nutzt für die Systemverwaltung ausschließlich die Systemwerkzeuge, welche die Distribution mitbringt. Die vorinstallierten Systemtools populärer Distributionen sind hinsichtlich Zielgruppe und Qualität homogen und ausgereift.

4. Handarbeit mit ISO-Abbildern

Suche und Download einer Distribution sind kein Abenteuer, da eine Websuche nach einem populären System wie etwa „Kubuntu“ mühelos zur Projektseite und von dort zum ISO-Download führt. Das ISO-Abbild muss dann aber bootfähig auf DVD oder USB kopiert werden. Diese für Linux-User vertraute Prozedur ist für Windows-Nutzer keineswegs selbstverständlich. Das einschlägige Windows-Werkzeug, um ISO-Abbilder auf CDs (ISO bis 700 MB) oder DVDs (ISO größer als 700 MB) zu brennen, ist das Tool Imgburn, Download unter <http://imgburn.com>). Wählen Sie hier die Option „Imagedatei auf Disc schreiben“. Der wichtigste Punkt des Folgedialogs ist links oben „Quelle“ mit dem kleinen Ordnersymbol, über das Sie dann zur ISO-Quelldatei navigieren. Bei eingelegtem Rohling wird dann die bunte Schaltfläche links unten aktiv, mit der Sie den Schreibvorgang auslösen.



Win 32 Disk Imager für 1:1-Kopien von ISO-Abbildern

Das beste Werkzeug, um unter Windows ISO-Abbilder auf USB oder SD-Karten zu kopieren, ist der Win 32 Disk Imager (Download unter <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager>). Hier genügt es, die Quelldatei („Image File“) und das Zielgerät („Device“) anzugeben. Die Schaltfläche

„Write“ startet den Kopiervorgang. Der Win 32 Disk Imager schreibt eine bitgenaue Rohkopie auf das Zielgerät und wird nur dann ein bootfähiges Medium erstellen, wenn das ISO-Abbild eine Bootumgebung enthält. Dies ist aber bei allen uns bekannten Abbildern der Fall.

Eine Alternative, um unter Windows ISO-Abbilder auf USB oder SD-Karten zu kopieren, ist Unetbootin (Download unter <http://unetbootin.sourceforge.net>). Hier wählen Sie im Dialog unten die Option „Abbild“ und navigieren mit der Schaltfläche „...“ zur gewünschten Datei. Nach Klick auf „Öffnen“ erscheint der komplette Pfadname im Eingabefeld. Danach wählen Sie neben „Typ“ die Option „USB-Laufwerk“ und neben „Laufwerk“ geben Sie den Laufwerksbuchstaben des USB-Sticks an. „OK“ startet den Kopiervorgang. Anders als der Win 32 Disk Imager schreibt Unetbootin seine eigene Bootumgebung auf das Zielmedium. Das Medium wird somit auch bootfähig, wenn das ISO-Abbild keine Bootumgebung enthält. Andererseits funktioniert diese Bootumgebung aber nur für Ubuntu-basierte Distributionen.

5. Livesystem und Installationsmedium

Windows-Nutzer kennen eine Setup-DVD zur Systeminstallation, aber keine Livesysteme. Die ISO-Abbilder aller populären Linux-Desktopdistributionen sind aber beides – Livesystem inklusive Installer. Das ist ein großzügiger Service, weil er das Ausprobieren eines Systems erlaubt und die tatsächliche Installation direkt aus dem laufenden Livesystem. Die weitreichenden Möglichkeiten, die ein Livesystem bietet, sind aber auch Anlass zu Missverständnissen: Ist ein ISO-Livesystem, das auf ein beschreibbares Medium (USB) kopiert wird, nicht genau dasselbe wie ein auf USB installiertes Linux? Nein! Livesysteme bleiben auch auf einem beschreibbaren Laufwerk unveränderlich, alle Änderungen gehen beim nächsten Shutdown wieder verloren. Wer Linux auf USB installieren will, muss die Installation genauso durchlaufen wie bei der Einrichtung auf interner Festplatte.

6. Hürden bei der Installation

Ein Linux-Setup fordert mehr Angaben als ein Windows-Setup, das im Kern nur die Zielpartition (sofern eine Auswahl besteht) und den Erstbenutzer abfragt.

Erste Ursache dafür ist, dass Linux kein kommerzielles Lizenzmodell und keine Bindung an die Hardware kennt, daher beliebig oft und auch auf USB-Datenträger installiert werden kann. Ein zweiter Grund ist die Tatsache, dass der Bootloader auf einem beliebigen Datenträger gespeichert werden kann. Diese großzügigen Möglichkeiten sind komplexer als bei Windows und äußern sich notgedrungen auch in technischer Weise.

Wenn die Partitionierung im Linux-Installer manuell erfolgt, gibt es eine weitere technische Hürde: Die meisten Distributionen wollen für die Speicherauslagerung eine extra Swappartition.



Bei USB-Installationen müssen Partitionen und Bootloader manuell eingerichtet werden.

Ohne auf die unterschiedlichen Installer einzeln einzugehen, unter denen der Ubuntu/Mint-Installer Ubiquity Komfortmaßstäbe setzt, gelten überall folgende Prinzipien:

1. Linux benötigt wie Windows nicht unbedingt eine komplette Festplatte, aber eine eigene Partition. Verfügbare Partitionen wird der Installer in der Form „/dev/sd[x] [n]“ anzeigen – etwa „/dev/sda1“. Es muss absolute Sicherheit herrschen, hier das richtige Laufwerk „[x]“ und die richtige Partition „[n]“ anzugeben, weil diese Partition komplett überschrieben wird. Wichtigste Orientierung bieten die Größenangaben für die Partitionen. Weitere Abfragen für eine Linux-Systempartition gelten dem Dateisystem („ext4“ empfohlen) und dem Einhängpunkt („/“ für das Wurzelverzeichnis).
2. Für den Bootloader ist im Normalfall „/dev/sda“ vorgegeben. Das ist die erste interne Festplatte, so wie es auch Windows automatisch festlegt, und das ist in Ordnung, wenn Sie Linux auf eine interne Festplatte installieren. Bei Installation auf USB-Laufwerke müssen Sie hingegen als Bootloader-Ziel das Laufwerk angeben, wohin Sie auch das System installieren: Ist die Systempartition etwa „/dev/sdc1“, dann gehört der Bootloader auf das Gerät „/dev/sdc“. Wird dies übersehen, ist der USB-Stick nicht bootfähig.
3. Je nach Installer kann das Einrichten der zusätzlichen Swappartition lästig bis unrealisierbar sein, da nicht jeder Installer ein Partitionierungswerkzeug anbietet. Einfachste Lösung ist es, auf die Swappartition zu verzichten. Jedoch lässt sich eine Festplatte auch vorab mit Gparted unter Linux oder mit der Windows-Datenträgerverwaltung so aufteilen, dass eine große Partition für das System und eine kleine (etwa acht GB) für die Auslagerung entsteht. Die richtigen Dateisysteme – „ext4“ für das System, „swap“ für die Auslagerung kann dann später der Linux-Installer einrichten.

Bei Verwendung des Ubuntu-Installers werden Sie mit diesen technischen Fragen nur belästigt, wenn Sie unter „Installationsart“ die manuelle Einrichtung „Etwas Anderes“ wählen (etwa für ein Setup auf USB). Bei anderen Optionen – Installation auf primäre Festplatte oder Dualboot neben Windows – übernimmt das Setup alles automatisch.

7. Unter Linux funktioniert nicht jede Hardware

Nicht jeder Hersteller hält es für nötig, Linux-Treiber für seine Hardware zu entwickeln. Resultat ist, dass dann dieses Gerät unter Linux schlicht nicht funktioniert. Kernkomponenten wie SATA, Ethernet, Grafikkarte, Monitor, Maus, Tastatur sind nicht betroffen, wohl aber USB-Drucker, Scanner, WLAN-Adapter, TV-Sticks insbesondere von Billiganbietern. Die Chancen, anhand exakter Gerätebezeichnungen und Chiprevisionen doch noch Abhilfe im Web zu finden, sind begrenzt und gegebenenfalls für Umsteiger zu knifflig.

Keine Abhilfe, aber präventive Problemerkennung bieten die Livesysteme der Linux-Distributionen. Alles, was im Livesystem problemlos funktioniert, wird im selben System auch nach Installation auf Festplatte funktionieren. Ein Sonderfall sind brandneue Rechner mit aktuellsten Prozessoren: Hier ist es wichtig, ein Linux mit möglichst aktuellem Kernel zu verwenden, der den neuesten CPU-Entwicklungen bereits Rechnung trägt. Am Beispiel Ubuntu wäre in solchen Fällen die jüngste Version 17.10 (Kernel 4.13) der Langzeitversion 16.04.3 (Kernel 4.10) vorzuziehen.

8. Energiesparfunktionen unter Linux

Windows-Umsteiger müssen damit rechnen, dass sich der Akku desselben Notebooks unter Linux schneller entleert als unter Windows. Standardmäßig bietet Linux (Ubuntu: „Systemeinstellungen -> Leistung“, Mint: „Energieverwaltung“) fundamentale Stromspartechniken mit Timeouts für Bildschirm und Bereitschaftsmodus, jedoch bietet Windows hier in enger Absprache mit den Hardwareherstellern filigranere Regeln.



Die Akkulaufzeiten von Notebooks sind unter Linux kürzer.

9. Fehlende Software und Spiele

Anpassungsfähige Windows-Umsteiger werden unter Linux für jedes Einsatzgebiet geeignete Software vorfinden. Wenn es aber statt Gimp oder Libre Office ganz bestimmte Microsoft- oder Adobe-Software sein muss, kann Linux nicht dienen. Wer aus beruflichen Gründen

uneingeschränkte Kompatibilität mit Excel, Word, Indesign oder Photoshop benötigt, wird mit Linux mittelfristig nicht froh: Der durchaus realisierbare Austausch der Formate erfordert immer wieder lästige Korrekturen am Detail. Auch die Erfolge, die das Projekt Wine mit dem Nachbau der Windows-API vorweisen kann (<https://appdb.winehq.org/>), fallen qualitativ sehr unterschiedlich aus: Dass hier genau die benötigte Version einer Windows-Software einen störungsfreien „Platinum“- oder „Gold“-Status erreicht, bleibt ein Glücksfall. Ferner bedeutet die Benutzung von Wine eine weitere Hürde: Die Einrichtung ist einfach, der produktive Umgang damit aber keineswegs trivial. PC-Spiele? Trotz Anbindung an die Spielplattform Steam ist Linux in Konkurrenz zu Windows keine Gamingplattform. Das Angebot bleibt gegenüber Windows reduziert und leistungstechnisch kann selbst das dedizierte Gaming-Linux Steam-OS (<http://store.steampowered.com/steam-os/>) ein Windows nicht schlagen.

10. Die Installation von Software (Paketmanagement)

Der Bezug von Software bedeutet für Umsteiger eine große Umstellung. Linux bezieht seine Software aus den Paketquellen der jeweiligen Linux-Distribution. Die Softwarepakete sind signiert und garantiert virenfrei – ein unschätzbare Vorteil gegenüber Windows. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, ein komplettes System einschließlich Software mit einem einzigen Befehl zu aktualisieren (sudo apt dist-upgrade). Auf der anderen Seite sehen Windows-Nutzer, die es gewöhnt sind, sich aus dem gesamten Web zu bedienen, auch Nachteile: Was die Distributions-Paketquellen bereitstellen, ist hinsichtlich Umfang und Aktualität begrenzt. Die Debian/Ubuntu-Repositories sind quantitativ zwar sehr gut gefüllt, doch stagnieren hier oft die Programmversionen während des Lebenszyklus einer Distribution. Wer nicht selbst den Quellcode kompilieren will, bleibt oft auf ältere Versionen beschränkt.

Dieses strikte Softwaredeployment ist allerdings schon längst aufgeweicht. Programmentwickler können ihre Software auf einem PPA (Personal Package Archive) anbieten. Wenn der Anwender solche PPAs etwa mit apt-add-repository ppa:libreoffice/ppa (Beispiel für Libre Office) in seine Standardpaketquellen aufnimmt, kann er das Softwareangebot erweitern oder aktueller halten.

Zusätzlich zu den PPAs kommen zunehmend Programme in Containerpaketen in Mode (Snap, Flatpak, Appimage). Solche Pakete bringen alle benötigten Systembibliotheken mit und sind somit Distributionsunabhängig, ohne Installation lauffähig und portabel.



PPAs (Personal Package Archives) für Ubuntu und Mint erweitern oder aktualisieren den Softwarebestand der Distributions-Paketquellen.

11. Softwareverwaltung: Grafische Tools oder Terminal

Der Komplex der Paketverwaltung unter Ubuntu (und ähnlich Linux Mint) ist für Umsteiger gewöhnungsbedürftig, da er sich auf drei grafische Werkzeuge aufteilt. Was Ubuntu als Softwarequellen nutzt, ist unter „Systemeinstellungen -> Anwendungen & Aktualisierungen“ einstellbar. Aktives Aktualisieren findet aber nicht in diesem Tool statt, sondern in der „Aktualisierungsverwaltung“. Für Neu- oder Deinstallationen ist wiederum das Tool „Ubuntu Software“ zuständig, das allerdings nur einen Bruchteil der etwa 40 000 Pakete der Ubuntu-Repositories anbietet.

Umsteiger, die mit der Kommandozeile nicht gänzlich auf Kriegsfuß stehen, sind mit apt-Befehlen im Terminal oft besser beraten, wo sich alles zentral an einem Ort erledigen lässt. Eine Handvoll Kommandos genügt für fundamentale Aufgaben (weitere Optionen zeigt der Kasten „Software, Updates, Upgrades“). Der Befehl

```
sudo apt install vlc
```

installiert eine Software, dessen Paketnamen Sie kennen (im Beispiel der VLC-Player). Wenn Sie einen Paketnamen nicht kennen, hilft apt-cache, das auch nach Beschreibungen filtern kann:

```
apt-cache search dateimanager
```

Für das Deinstallieren genügt ein remove- Kommando:

```
sudo apt remove vlc
```

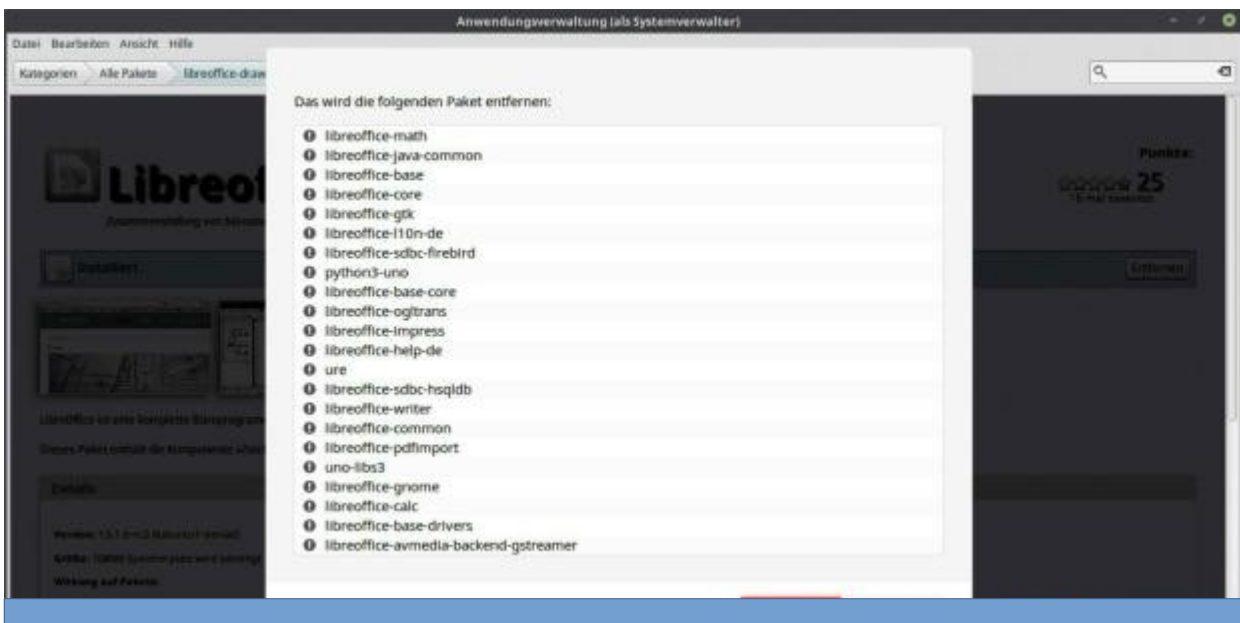
Die wichtigsten Befehle für Updates und Upgrades lesen Sie unter Punkt 12.

Achtung: Das Deinstallieren von Programmen ist unter Linux vollständiger, als vom Windows-Nutzer gewohnt. Wenn Sie im jeweiligen Softwarecenter oder im Terminal mit `sudo apt remove [...]` ein Programmpaket entfernen, berücksichtigt Linux alle verzeichneten abhängigen Pakete. Im

Extremfall kann eine kleine Desktopkomponente, die aber integraler Teil der grafischen Oberfläche ist, den kompletten Desktop deinstallieren. Dies geschieht aber nach Anzeige der entsprechenden Paketliste und einer Rückfrage. Wenn der Löschauftrag eine Liste von abhängigen Paketen meldet, sollten Sie den Auftrag abbrechen.

12. Updates & Upgrades

Windows hat seinen monatlichen Patchday, an dem es optional auch Microsoft-Anwendungssoftware aktualisiert (Office). Die komplette restliche Software benötigt allerdings ihre je eigenen Updates. Bei Linux genügt hingegen ein Befehl (`sudo apt distupgrade`) oder ein Klick auf die automatisch erscheinende Meldung der „Aktualisierungsverwaltung“ für ein Komplettupdate inklusive Software.



Vorsicht mit abhängigen Paketen beim Deinstallieren.

Heikler als Updates sind Upgrades. Bei Ubuntu sind Upgrades auf die jeweils nächste Version vorgesehen. Sie können also von 17.04. auf 17.10 wechseln oder demnächst von der LTS-Version 16.04 auf 18.04 LTS. Sobald ein Upgrade verfügbar ist, meldet sich die Aktualisierungsverwaltung automatisch. Sie müssen dann nur auf „System aktualisieren“ klicken und den weiteren Anweisungen folgen. Wenn Sie das Angebot aus Zeitmangel zunächst ablehnen, können Sie die Option später über die „Aktualisierungsverwaltung“ nachholen.

Der Terminalbefehl für ein Upgrade lautet

```
sudo do-release-upgrade
```

und sollte durch eine normale Systemaktualisierung mit

```
sudo apt update
```

```
sudo apt dist-upgrade
```

vorbereitet werden.

Linux Mint zeigt in der „Aktualisierungsverwaltung“ im Menü „Bearbeiten“ die Option „System aktualisieren auf Linux Mint xx.x“, sobald eine jüngere Version erhältlich ist. Bevor man das tut, ist es ratsam, das System erst auf den neuesten Stand zu bringen (wie bei Ubuntu).

Sollte ein Upgrade wegen eines Abhängigkeitsfehlers abbrechen, nutzen Sie diese beiden Befehle:

```
sudo apt -f install  
sudo apt dist-upgrade
```

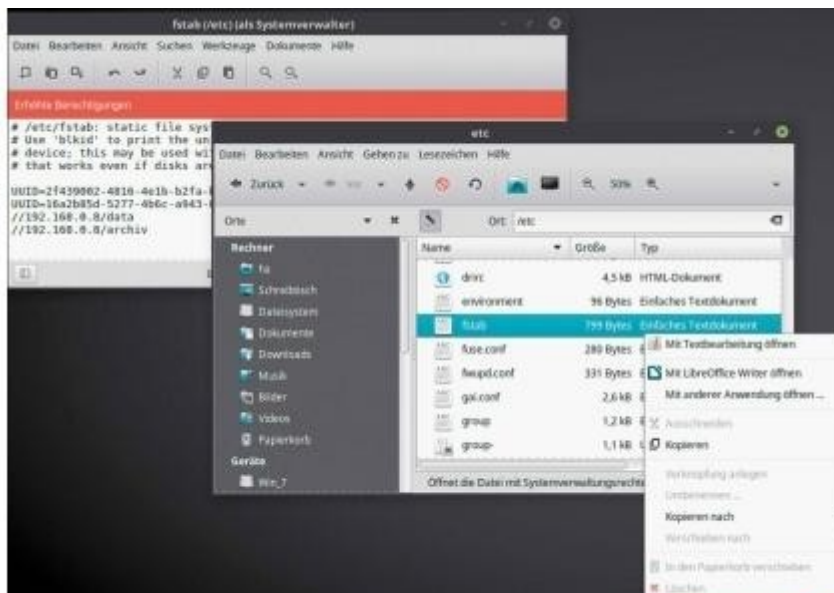
Achtung: Systemupdates sind ein langwieriger und kritischer Vorgang. Viele Distributionen bieten das Upgrade daher gar nicht erst an. Ubuntu und Linux Mint haben den Vorgang aber nach unserer Erfahrung gut im Griff. Ärgerlich sind Upgradeangebote, die überwiegend scheitern und am Ende doch eine Neuinstallation erfordern (wie etwa beim NAS-System OMV).

13. „sudo“ und Administratorrechte

Die Verhältnisse zwischen Standard- und Administrator/root-Konto sind unter Linux und Windows ähnlich, aber der bedarfsweise Wechsel von eingeschränkten Benutzerrechten zu uneingeschränkten root-Rechten folgt anderen Regeln. Möglich ist dieser Wechsel bei Windows wie Linux nur Systemkonten, die zur Gruppe der Administratoren gehören. Während Windows nur einen „Ja“-Klick auf die Abfrage der „Benutzerkontensteuerung“ verlangt, fordert Linux die Eingabe des Benutzerkennworts. Diese Abfrage an der grafischen Oberfläche erscheint bei allen systemnahen Aktionen (Installation, Paketquellen, Benutzerkonten, Aktualisierungsverwaltung). Im Terminal kann dem eigentlichen Befehl sudo vorangestellt werden, um dem Befehl root-Recht zu verleihen. Auch hier fordert Linux die Eingabe des Benutzerkennworts.

Die Erlaubnis, mit sudo den Rechtekontext zu wechseln, erhält normalerweise jedes Benutzerkonto vom Typ „Administrator“ automatisch. Es ist aber darüber hinaus möglich, sudo-Erlaubnis über die Konfigurationsdatei „/etc/sudoers“ manuell und individuell einzurichten.

Im grafischen Dateimanager sind alle Schreibaktionen wie „Ordner anlegen“ oder „Löschen“ inaktiv, wenn man sich jenseits von „/home“, „/tmp“ oder „/media“ aufhält. Jedoch bieten Desktopsysteme wie Ubuntu und Mint das Kontextmenü „Als Systemverwalter öffnen“, um im Dateimanager uneingeschränkt mit root-Recht zu arbeiten. Wenn ein Dateimanager diese Option nicht selbst anbietet, können Sie ihn im Terminal mit vorangestellten sudo starten – also etwa sudo nautilus, um root-Recht zu erzwingen.



Kontextmenü für Administratorrechte: Dateimanager von Ubuntu und Mint.

14. Die lokalen Dateirechte

Das Thema Dateibesitz und Dateirechte ist unter Windows wie Linux kompliziert und Ursache für manche Zugriffsprobleme, zumal auch Netzfreigaben für einen User „xyz“ mindestens auch lokale Leserechte für „xyz“ voraussetzen. Linux-Einsteiger können nichts Klügeres machen, als manuelle Rechteänderungen möglichst zu vermeiden. Dabei helfen Ubuntu-Systeme inklusive Linux Mint mit Dateimanagern, die lokale Datenträger und Netzwerklaufrwerke automatisch (Automount) so ins Dateisystem mounten, dass keine Rechtekonflikte entstehen. Die typische Nutzung von Netzressourcen über „Netzwerk durchsuchen“, Klick auf den gewünschten Server und dessen Freigabe lädt die Netzfreigabe automatisch in einen Mountpunkt, der keine lokalen root-Rechte benötigt. Im Hintergrund arbeitet bei allen Gnome-affinen Desktops das Tool gvfs-mount, das auch im Terminal benutzt werden kann und stets in den Pfad „/run/user/[user-id]/gvfs/“ mountet. Dieses Automount geht Rechteproblemen aus dem Weg und hat nur den Nachteil, dass es nicht dauerhaft gilt: Es muss einmal in der laufenden Linux-Sitzung geschehen und gilt bis zur Abmeldung.

Bei typischen Zugriffsproblemen, wo statt dem normalen User nur root die nötigen Dateirechte besitzt, ist daher die richtige Antwort eine andere Mountmethode – und nicht das rekursive Ändern massenhafter Dateirechte. Dennoch ist das im Notfall natürlich möglich. Dateimanager eignen sich über „Eigenschaften -> Zugriffsrechte“ nur für einzelne Ordner und Dateien. Der Terminalbefehl `chown` („change ownership“) ändert den Besitzer und arbeitet sich mit Schalter „-R“ auch rekursiv durch ganze Ordner Ebenen:

```
sudo chown -R [Benutzer] [Pfad]
```

Zum Ändern der Rechte dient der Befehl `chmod` – mit leider zwei Beschränkungen. Er arbeitet nicht rekursiv, was sich mit Hilfe des `find`-Befehls kompensieren lässt. `Chmod` unterscheidet aber auch nicht zwischen Dateien und Ordnern. Wenn man Dateien und Ordnern dieselben Zugriffsrechte zuteilt, führt das zu dem Dilemma, dass sich entweder Ordner nicht öffnen lassen oder Dateien allesamt das „Ausführen“-Recht erhalten. Beides wäre fehlerhaft. Daher sind zwei Befehle notwendig:

```
find . -type f -exec chmod 664 {} \;  
find . -type d -exec chmod 775 {} \;  
„type f“ bearbeitet nur Dateien, „type d“
```

nur Ordner. Die Beispielbefehle würden ab dem aktuellen Verzeichnis (Punkt „.“) alle Unterordner verarbeiten.

Eine Rechteänderung, die jeder Linux-Nutzer kennen muss, betrifft das „Ausführen“-Bit von Scripts, das sich über „Eigenschaften -> Zugriffsrechte“ oder mit `chmod +x [Dateiname]`

setzen lässt. Ohne dieses Bit gelten Scripts als Textdatei und werden nur angezeigt statt ausgeführt.



Scripts werden erst ausführbar, wenn das Execute-Bit gesetzt ist.

15. Automount von Netzwerkressourcen

Beim erstmaligen Mounten von Samba-Freigaben im Dateimanager (siehe Punkt 14) muss sich der zugreifende Benutzer ausweisen und Samba-Kontonamen und -Kennwort eingeben. Diese Zugangsdaten können auf Wunsch dauerhaft hinterlegt werden („Nie vergessen“). Zusätzlich – und für Windows-Umsteiger ungewohnt – wird hier die „Domäne“ abgefragt. Im lokalen Netzwerk verwenden Sie hier wahlweise den Rechnernamen des Servers wie „raspberry“ oder „fritz-nas“ oder die Arbeitsgruppe, typischerweise „workgroup“, sofern keine explizit angelegt wurde.

Eine weitere Hürde für Windows-Nutzer ist der relativ abgelegene Automount-Pfad von Netzwerkfreigaben unter `„/run/user/[...]/gvfs/“`. Im Dateimanager, wo eingehängte Ressourcen unter „Geräte“ mit einem Klick erreichbar sind, spielt dieser Mountpunkt keine Rolle, bei der Nutzung anderer Programme oder des Terminals hingegen schon. Wird nun versucht, mit einem manuellen `mount`-Befehl ein Netzlaufwerk in einen angenehmeren Userpfad einzubinden, dann stellt sich das Problem, dass der `mount`-Befehl `root`-Rechte erfordert, was dann unweigerlich zu Rechteproblemen im Mountordner führt. Hier hilft nur ein Eingriff in eine Konfigurationsdatei, hier in die `„/etc/fstab“` (Beispiel):

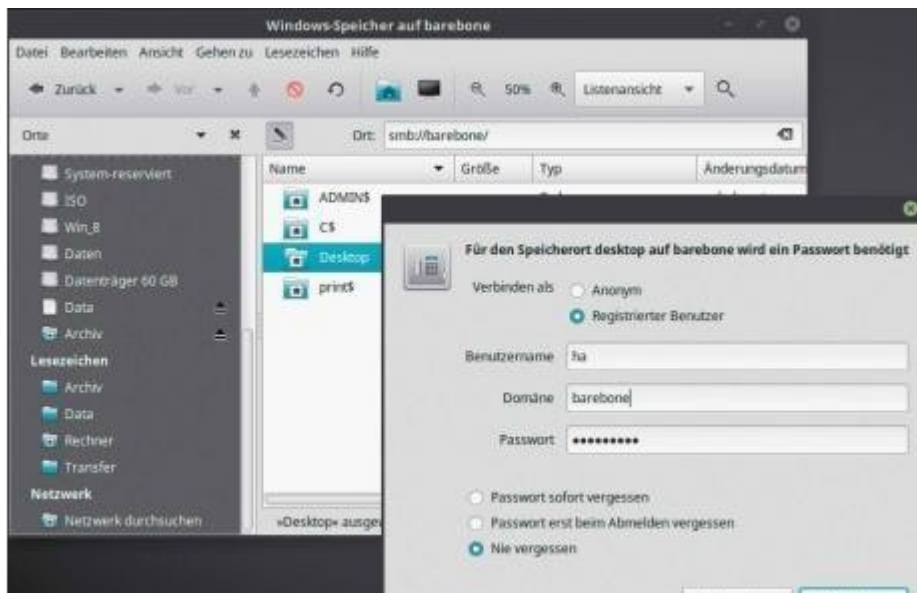
```
//192.168.178.20/archiv /home/ha/Archiv cifs  
user=ha,password=0815,domain=raspi,users 0 0
```

Die Freigabe wird dann automatisch bei der Systemanmeldung eingehängt. Die Option „users“ sorgt dafür, dass man die Freigabe außerdem mit Userrechten ein- und aushängen darf. Die Befehle

```
mount /home/ha/Archiv
```

```
umount /home/ha/Archiv
```

funktionieren dann ohne root-Recht und benötigen lediglich den Mountpunkt als Parameter.



Netzwerkauthentifizierung mit „Domäne“.

16. Netzprotokolle und Anwendungssoftware

Die Dateimanager Nautilus, Nemo, Dolphin, Caja prominenter Desktopsysteme beherrschen den Umgang mit diversen Netzwerkprotokollen – neben Samba („smb://“) und FTP („ftp://“) auch SSH („sftp://“) oder Webdav („webdav://“). Solche Netzadressen zeigt der Dateimanager, wenn Sie über „Netzwerk durchsuchen“ einen Datenserver anklicken, Adressen wie „smb://raspberrypi“ können Sie aber auch direkt in die Adresszeile des Dateimanagers eingeben. Für Einsteiger irritierend ist die Tatsache, dass ein solcher Netzwerkpfad zwar im Dateimanager ans Ziel führt, im Terminal oder einer Anwendungssoftware jedoch scheitert. Einfacher Grund ist, dass diese Programme die Protokolle nicht beherrschen: Sie erwarten, dass solche Netzressourcen in das lokale Dateisystem eingehängt wurden, und arbeiten nur über diesen lokalen Mountpfad. Also – zunächst im Dateimanager mounten, erst danach in der Software nutzen!

17. Übersicht über sämtliche Laufwerke

Der Windows-Explorer zeigt interne und externe Laufwerke mit allen Partitionen auf oberster Ebene an. Viele Linux-Umsteiger vermissen diese Ebene, die von dort ein Herabsteigen in die Verzeichnisebenen gestattet.

Der Einstieg über das Wurzelverzeichnis („/“) des Dateisystems ermöglicht dies nicht, da Laufwerke oder Netzfreigaben in beliebigen Verzeichnissen eingehängt sein können. Jedoch bietet

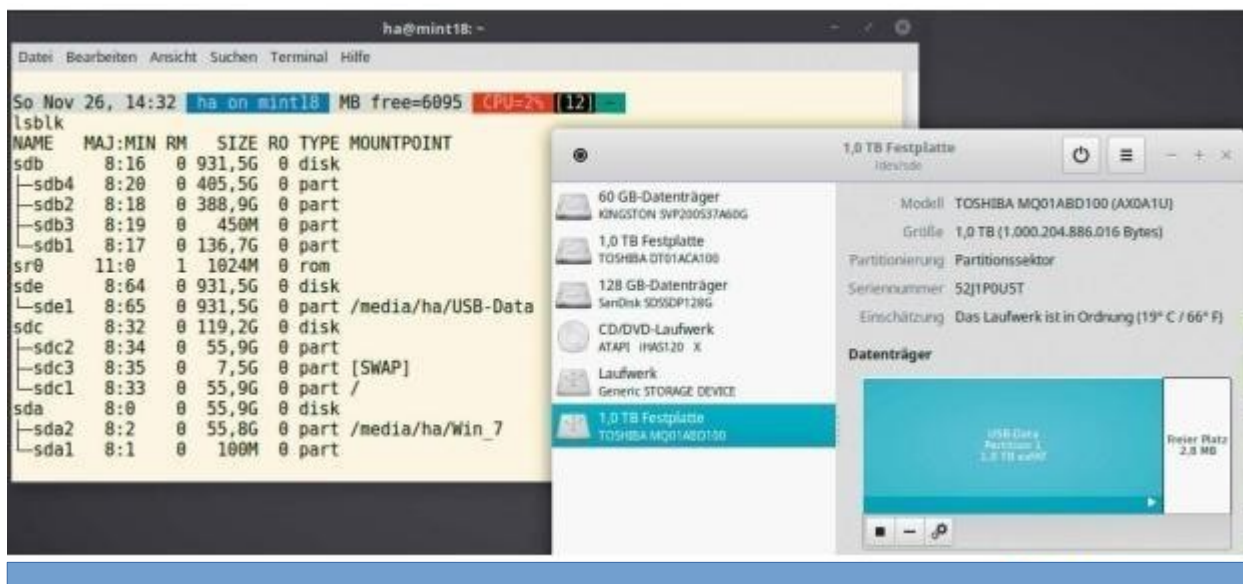
die Navigationsleiste in den Dateimanagern eine solche Übersicht: Unter „Geräte“ sind dort üblicherweise alle Partitionen aufgelistet.

Wer zusätzlich eine Übersicht der Laufwerke im Hauptfenster sehen will, kann in das Adressfeld des Dateimanagers „computer:///“ eingeben und diese Laufwerkübersicht mit Strg-D („Lesezeichen -> Lesezeichen hinzufügen“) dauerhaft in der Navigationsspalte ablegen.

Bei manchen Dateimanagern ist dieser Eintrag namens „Rechner“ standardmäßig vorhanden.

18. Die Laufwerksbezeichnungen „/dev/sd[x][n]“

Unter Windows dienen aufsteigende Buchstaben als Kennung für Datenträger. Aus historischen Gründen beginnt das Alphabet bei „C“, da „A“ und „B“ ungenutzt weiterbestehen (ehemals Diskettenlaufwerke). Linux ist hier eigentlich klarer, dennoch sind die Kennungen ein häufiges Problem für Umsteiger. Laufwerke und Partitionen eindeutig zu bestimmen, ist aber fundamental bei der Installation oder beim Schreiben von ISO-Abbildern.



lsblk im Terminal liefert einen schnellen Überblick über alle Partitionen.

Eine Kennung wie „/dev/sda1“ beginnt mit „/dev/“ für „Device“, „sd“ kennzeichnet die Schnittstelle „Sata Device“ (seltener sind „sc“ für SCSI-Device oder „m“ für Raid). Wichtig wird es danach: „a“ bedeutet die erste interne Festplatte, „b“ die zweite oder – falls nicht vorhanden – bereits das erste externe USB-Laufwerk. Die abschließende Zahl ist die Partitionsangabe.

Die Kennungen sind über grafische Werkzeuge wie „Laufwerke“ (gnome-disks) oder Gparted zu ermitteln. Eine schnelle Übersicht bietet der Terminalbefehl lsblk, der sich optional mit Outputparametern („-o“)

```
lsblk -o name,type,label,size,mountpoint,fstype
```

gesprächiger schalten lässt.

19. Groß-Klein-Schreibung und Sonderzeichen

Unter Windows spielt die Schreibung weder bei Dateinamen noch bei Befehlen und Schaltern eine Rolle. „DIR“ ist dasselbe wie „dir“ oder „diR“. Unter Linux ist genaue Schreibung hingegen zwingend: Den Befehl „LSBLK“ gibt es nicht, und ein Schalter „-X“ bedeutet etwas anderes als „-x“. Folgerichtig können auch Dateiobjekte wie „Musik“, „musik“ und „MUSIK“ nebeneinander existieren.

Nonchalant verhält sich Linux hingegen bei Sonderzeichen in Datei- und Ordernamen. Die Sortierung von Ordnern und Dateien im Dateimanager wie im Terminal fällt bei Verwendung von Sonderzeichen deutlich anders aus. Während Windows einen Ordner „_Start“ vor allen Ordner mit alphanumerischen Startzeichen einsortiert, ignoriert Linux das Sonderzeichen und ordnet ihn unter „S“ ein.

Zum echten Problem beim Datenaustausch zwischen Linux und Windows können Sonderzeichen in Dateinamen werden, da Linux mehr Sonderzeichen erlaubt als Windows. So können Linux-Dateinamen auch Doppelpunkt, Fragezeichen, Asterisk (*) oder Backslash enthalten.



Alle Abschloptionen an Ort und Stelle im Menü von Linux Mint.

20. Abmelden – Shut-down – Bereitschaft

Unter Windows 10 führt ein Rechtsklick auf das Hauptmenü zum Punkt „Herunterfahren oder abmelden“. Der Klickweg ist nicht intuitiv, aber immerhin ist hier alles an Ort und Stelle. Unter Linux handhaben die Desktopoberflächen das jeweils eigen: Unter Linux Mint sind alle Abschloptionen wie Abmelden, Ausschalten, Neustart oder Bereitschaft im Hauptmenü versammelt – übersichtlich und leicht zu finden. Andere Linux-Desktops wie etwa Gnome folgen der technischen Logik und trennen die echten Abschloptionen von jenen der Benutzersession. Hinter dem typischen Abschloptionssymbol gibt es daher nur Shut-down und Neustart, während die Abmeldung oder die Bildschirmsperre unter dem Kontonamen zu finden sind.