Hardware- und Treibertricks

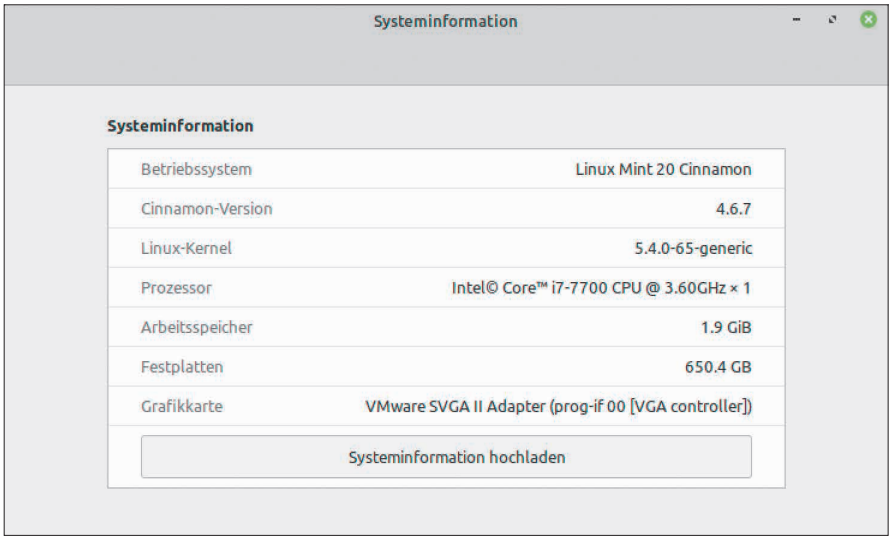
Linux-Hardware und Treiber

Meist lässt sich Linux auf PCs oder Notebooks problemlos installieren. Sehr neue oder exotische Hardware wird von Linux jedoch manchmal nicht erkannt. Prüfen Sie daher möglichst vor dem Kauf, ob die Hardware mit Linux kompatibel ist.

Die Linux-Installation bereitet auf den meisten PCs und Notebooks kaum Probleme. Zusätzliche Treiber sind oft nicht erforderlich, weil alles Nötige bei Linux bereits dabei ist. Peripheriegeräte, zumindest von bekannten Herstellern, werden von Linux ebenfalls gut unterstützt. Es gibt jedoch keine Garantie dafür, dass ein bestimmtes Gerät von einem Linux-System erkannt und auch optimal eingebunden wird. Gegenwärtige und zukünftige Linux-Nutzer sollten daher vor dem Kauf neuer Hardware genau hinsehen und detaillierte Informationen einholen. Wenn Hardware, beispielsweise von Ubuntu 20.04 oder Linux Mint 20, nicht standardmäßig unterstützt wird, gibt es aber auch dafür Lösungen. Mit etwas Bastelarbeit lässt sich auch standardmäßig nicht unterstützte Hardware in Betrieb nehmen, wenn passende Treiber in einem neueren Linux-Kernel enthalten sind. Eine einfache Alternative ist der Umstieg auf eine andere Linux-Distribution mit aktuellerem Kernel.

1. Linux-Treiber und Kernel

Ein Computer besteht aus zahlreichen Hardwarekomponenten und für alle ist ein eigener Treiber erforderlich. Unter Linux sind Treiber, die hier als Kernel-Modu-



› Nicht wirklich aktuell: LTS-Versionen kommen mit sehr aktueller Hardware teilweise schlecht zurecht. Der Kernel 5.4 von Linux Mint 20 („Ulyana“) wurde bereits Ende 2019 veröffentlicht.

le bezeichnet werden, im Betriebssystemkern (Kernel) enthalten oder werden von diesem bei Bedarf geladen. Neue Kernel erscheinen alle zwei bis drei Monate und enthalten neben Fehlerkorrekturen und Verbesserungen auch neue Module für aktuellere Hardware.

LTS-Distributionen (Long Term Support) wie Ubuntu 20.04 oder Linux Mint 20 sind auf lange Laufzeiten von fünf Jahren ausgelegt. Um die Stabilität des Systems sicherzustellen, beseitigen Updates nur Fehler und Sicherheitslücken. Die Hauptversionsnummern von Kernel und anderer Basissoftware bleiben standardmäßig gleich. Das hat zur Folge, dass Hardware nicht unterstützt wird, die erst kurz vor Erscheinen des Kernels auf den Markt kam oder für die zu diesem Zeitpunkt noch kein Linux-Treiber verfügbar war.

Im ungünstigsten Fall ist eine LTS-Version bei der Neuinstallation knapp zwei Jahre alt, der Kernel sogar noch etwas älter. Damit das auf neuer Hardware nicht zu Problemen führt, erscheint etwa alle sechs Monate ein Point Release von Ubuntu (18.04.4, 18.04.5, 20.04.1, 20.04.2). Die Version enthält alle bisherigen Updates und meist auch einen neueren Kernel. Das letzte Point Release einer Version wird mit dem Kernel des Nachfolgers ausgeliefert. Für Linux Mint, das auf Ubuntu basiert, gibt es ebenfalls Point Releases, wenn auch in etwas größeren Abständen.

Bestehende Installationen lassen sich bei Bedarf auf den Stand des jeweils aktuellen Point Release bringen (siehe Punkt 5). Ein Kernel-Upgrade ist sinnvoll, wenn

zusätzlich eingebaute Hardware vom bisherigen Kernel nicht unterstützt wird oder Treiber eine neuere Kernel-Version erfordern.

Die von Ubuntu angebotenen Updates und Upgrades sind ausreichend getestet und gelten daher als sicher. Es ist aber möglich, noch neuere Kernel zu installieren (siehe Punkt 5). Damit ist jedoch nicht garantiert, dass das System stabil läuft und alle Komponenten zusammenpassen. Ein großes Risiko besteht jedoch nicht, weil man im Problemfall zum vorherigen Kernel zurückkehren kann.

2. Distributionen mit besserer Hardwareunterstützung

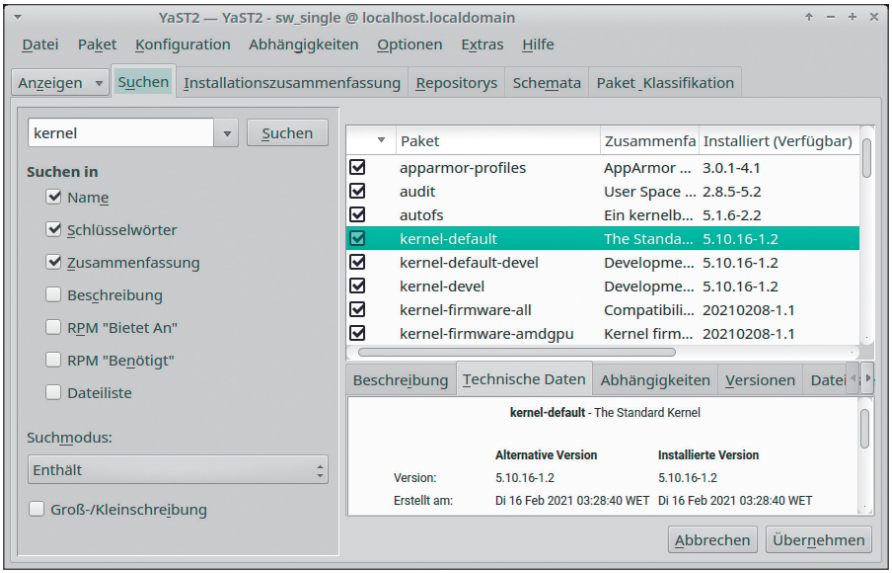
Linux Mint und Ubuntu sind bewährte Distributionen, die sich auch für Einsteiger eignen. Wer Probleme mit sehr neuer Hardware vermeiden möchte, greift jedoch besser zu einer Distribution mit kürzeren Updatezyklen. Als Favorit kann Fedora (*https://getfedora.org*) gelten, das sich bei Installation und Nutzung nicht wesentlich von Ubuntu unterscheidet, aber aktuellere Kernel als regelmäßige Updates anbietet.

Für aktuelle Hardware ebenfalls empfehlenswert ist Open Suse Tumbleweed (*https://de.opensuse.org/Portal:Tumbleweed*), das als Rolling Release ständig auf dem aktuellsten Stand gehalten wird. Linux-Profis greifen gerne zu Arch Linux (*www.archlinux.de*), das für Einsteiger jedoch schwer zu installieren ist. Ein grafischer Installer fehlt und daher ist viel Handarbeit erforderlich. Eine Arch-Variante mit niedrigerer Einstiegshürde ist Endeavour-OS (*https://endeavouros.com*), das einen grafischen Installer in einem Livesystem bereitstellt.

Allen genannten Alternativen ist gemeinsam, dass sich Aktualität nur auf Kosten der Stabilität erreichen lässt. Damit ist nicht gemeint, dass sich die Systeme nicht produktiv nutzen lassen. Man muss jedoch aufgrund neuer und weniger getesteter Softwarepakete eher mit Problemen rechnen als beim konservativen Ubuntu oder Linux Mint.

Ein Spezialfall liegt vor, wenn das Installationssystem den Netzwerkadapter nicht erkennt. Dann ist auch kein Update auf einen neueren Kernel möglich, der die Hardware unterstützt.

In diesem Fall ist es am einfachsten, vorübergehend einen externen Ethernet- oder WLAN-Adapter am USB-Port anzuschließen. Ältere oder besonders preisgünstige USB-Adapter für zehn bis 20 Euro funktionieren unter Linux meist problemlos. Sollte das nicht möglich sein, laden Sie die Kernel-Pakete (siehe Punkt 5) auf einem anderen PC herunter und die Installation erfolgt dann manuell über einen USB-Stick.

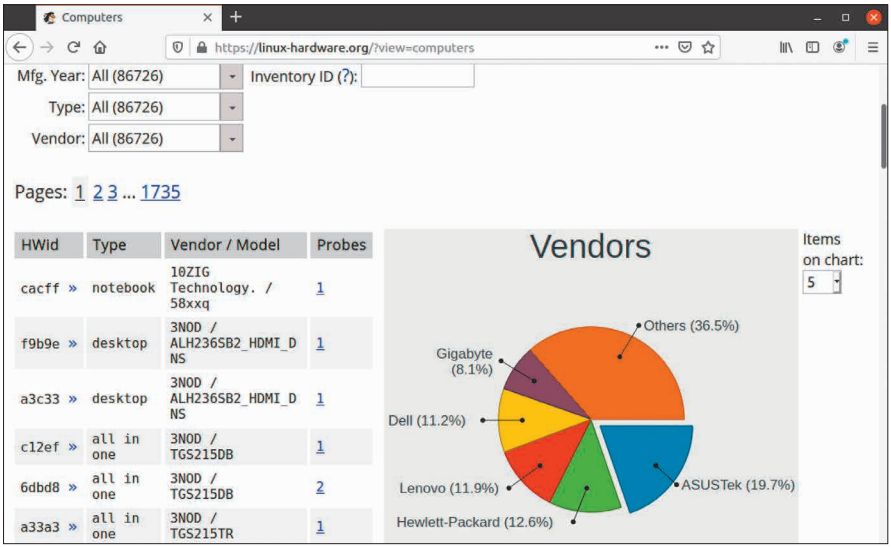


› Immer auf dem neuesten Stand: Rolling Releases wie Open Suse Tumbleweed werden ständig aktualisiert und eignen sich besonders gut für sehr aktuelle Hardware.

3. Geeignete Hardware für Linux finden

Wer sich mit der Hardware des PCs nicht selbst eingehend beschäftigen möchte, überlässt die Arbeit den Experten. Mehrere Hersteller bieten PCs und Notebooks mit vorinstalliertem Linux an oder sichern zumindest die Linux-Tauglichkeit zu. Canonical, das Unternehmen hinter Ubuntu, pflegt unter *https://certification.ubuntu.com/desktop* eine Liste mit zertifizierter Hardware. Die genannten Hersteller sind zur Zeit Dell, Lenovo, HP, Intel und Acer. Zu jedem Gerät gibt es Angaben, mit welcher Ubuntu- und Kernel-Version es getestet wurde und welche Komponenten enthalten sind. Da Linux Mint auf Ubuntu basiert, sollte die Hardware auch mit dieser Distribution einsetzbar sein.

Einige Firmen und Händler bieten die Vorinstallation von Linux an, entweder auf Geräten bekannter Marken oder selbst zusammengestellter Hardware. Für Debian gibt es eine Liste von Firmen unter *https://www.debian.org/distrib/pre-installed*. Es handelt sich dabei aber meist um Anbieter für Unternehmens- und Serverlösungen. Ein umfangreiches Angebot für Firmen wie Privatkunden ist bei *https://www.tuxedocomputers.com* zu finden. Hier gibt es Linux-PCs und Notebooks für jeden Anwendungsbereich. Das System ist optimal auf die Hardware abgestimmt. Sollte doch einmal etwas klemmen, erhalten Sie Support per E-Mail oder Telefon.



❯ Was läuft unter Linux? Die Daten auf *https://linux-hardware.org* stammen von Einsendungen der Nutzer und liefern Information zu Hardware, die Linux unterstützt.

Bei einem beliebigen Gerät aus dem aktuellen Angebot eines Onlinehändlers oder lokalen Discounters kann niemand für die Linux-Unterstützung garantieren. Bis auf seltene Ausnahmen wird Ihnen auch der Händler nichts über Linux-Erfahrungen berichten können. Zurzeit gibt es keine zentrale Datenbank, in der die Kompatibilität jeder Hardware mit Linux-Distributionen oder Linux-Kerneln erfasst ist. Es ist daher nicht einfach möglich zu ermitteln, ob ein bestimmter PC oder ein Notebook in jeder Hinsicht perfekt unter Linux arbeitet. Trotzdem gibt es Hilfe und Infos:

Als Erstes sollte man eine Websuche nach dem gewünschten Computermodell kombiniert mit dem Suchbegriff „Linux" starten. Vielleicht haben andere Nutzer bereits Erfahrungen sammeln können und berichten von Erfolgen oder möglichen Problemen.

https://linux-hardware.org kann ebenfalls nützliche Informationen liefern. Die Datenbank basiert auf von Linux-Nutzern eingesendeten Testdaten und enthält daher nicht unbedingt die neusten Modelle. Über „Find Computer" kann man per Auswahl von „Type", „Vendor" (Hersteller) und „Model" eine Abfrage starten. Wählen Sie hinter „Mfg. Year" ein Jahr aus, um das Ergebnis auf einen Herstellungszeitraum zu beschränken.

https://linux-hardware.org zeigt an, mit welcher Linux-Distribution und welcher Kernel-Version der Test durchgeführt wurde. Unter „Devices" sind die einzelnen Komponenten aufgelistet. In der Spalte „Status" signalisiert „works", dass die Kompo-

nente funktioniert. Steht hier „detected", wird die Hardware zwar erkannt, es gibt jedoch noch keinen Test. Ein Ausrufungszeichen weist auf kleinere Probleme oder zusätzliche Anmerkungen hin. Per Klick auf das Feld gelangen Sie zur Detailansicht für das Gerät. Beim Status „failed" gibt es meist den Hinweis, dass kein Linux-Kernel diese Hardware unterstützt. Manchmal sind aber auch weiterführende Infos zu finden, wie man eine Komponente dennoch in Betrieb nehmen kann.

Eigene Hardware testen: Wer die Daten des PCs bei *https://linux-hardware.org* einsenden möchte, findet Informationen dazu über den Link „creating a probe". Nutzer von Ubuntu oder Linux Mint installieren das nötige Tool im Terminal:

```
sudo apt install hw-probe
```

Nach dem Start mit

```
sudo -E hw-probe -all -upload
```

erhalten Sie eine URL, die Sie im Webbrowser aufrufen.

4. Gezielte Suche nach Einzelkomponenten

Eine weitere Website, über Sie die Linux-Kompatibilität ermitteln können, ist *https://cateee.net/lkddb*. Die „Linux Kernel Driver Data Base" enthält Namen und numerische IDs von Hardware sowie deren Vorkommen im Kernel-Quellcode. Damit lässt sich ermitteln, ab welcher Kernel-Version eine Hardware unterstützt wird. Nutzbar ist das jedoch nur, wenn Sie die genaue Bezeichnung oder Hardware-ID einer Komponente kennen.

Letztere bekommen Sie heraus, wenn Sie bei *https://linux-hardware.org* nach einem PC oder Notebook suchen oder wenn Sie die Hardware bereits besitzen und Linux oder Windows auf dem Rechner läuft (siehe Kasten „Die Bedeutung von PCI- und USB-IDs").

Ein Beispiel: lspci gibt folgende Info aus: „Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL8111/8168/8411 PCI Express Gigabit Ethernet Controller [10ec:8168]", ferner den Hersteller des Mainboards mit „Subsystem: Micro-Star International Co., Ltd. [MSI] RTL8111/8168/8411 PCI Express Gigabit Ethernet Controller [1462:7a70]". „Kernel driver in use: r8169" zeigt an, dass die Hardware erkannt und dafür das Kernel-Modul „r8169" geladen wurde.

Wichtig ist die Hardware-ID „10ec:8168". Eine Google-Suche bei *https://cateee.net/lkddb* kann dann mit der folgenden Suchanfrage erfolgen:

```
10ec 8168 site:cateee.net
```

› Was steckt im PC? lspci gibt Bezeichnungen und Hardware-IDs der PC-Komponenten aus. Außerdem zeigt es an, welches Kernel-Modul geladen wurde.

```
te@ub1804: ~
Datei  Bearbeiten  Ansicht  Suchen  Terminal  Hilfe
01:00.1 Audio device [0403]: NVIDIA Corporation GP106 High Def
inition Audio Controller [10de:10f1] (rev a1)
        Subsystem: ZOTAC International (MCO) Ltd. GP106 High D
efinition Audio Controller [19da:1438]
        Kernel driver in use: snd_hda_intel
        Kernel modules: snd_hda_intel
02:00.0 Ethernet controller [0200]: Realtek Semiconductor Co.,
 Ltd. RTL8111/8168/8411 PCI Express Gigabit Ethernet Controlle
r [10ec:8168] (rev 15)
        Subsystem: Micro-Star International Co., Ltd. [MSI] RT
L8111/8168/8411 PCI Express Gigabit Ethernet Controller [1462:
7a70]
        Kernel driver in use: r8169
        Kernel modules: r8169
te@ub1804:~$
```

Im ersten Suchergebnis sehen Sie im Abschnitt unter „LKDDb" mehrere Zeilen, die mit „lkddb pci 10ec 8168" beginnen. Am Ende jeder Zeile steht, in welchen Kerneln die Hardware-ID gefunden wurde. In diesem Fall sind das die Versionen 3.17 bis 5.11.Bei USB-Geräten gibt es nur eine Hersteller- und Geräte-ID, aber keine Subsystem-ID. lsusb liefert die IDs, jedoch keine Infos über den geladenen Treiber. Dafür verwenden Sie

```
sudo usb-devices
```

Taucht in der Ausgabe „Driver=(none)" auf, wurde kein Treiber geladen. Die Google-Suche beispielsweise für einen USB-WLAN-Adapter (TP-Link TL-WDN5200 T2U) mit

```
148f 761a site:cateee.net
```

zeigt, dass das passende Kernel-Modul „MT76x0U" heißt und die Hardware erst ab Kernel-Version 4.20 unterstützt wird.

5. Neue Kernel für neue Hardware

Abhängig von Ihren Recherchen installieren Sie einen neueren Kernel, um die Hardwareunterstützung zu verbessern. Vielleicht reicht der offizielle HWE-Kernel (Hardware Enablement) des nächsten Point Releases schon aus (siehe Punkt 1). Welcher Kernel aktuell verwendet wird, ermitteln Sie im Terminal:

```
uname -a
```