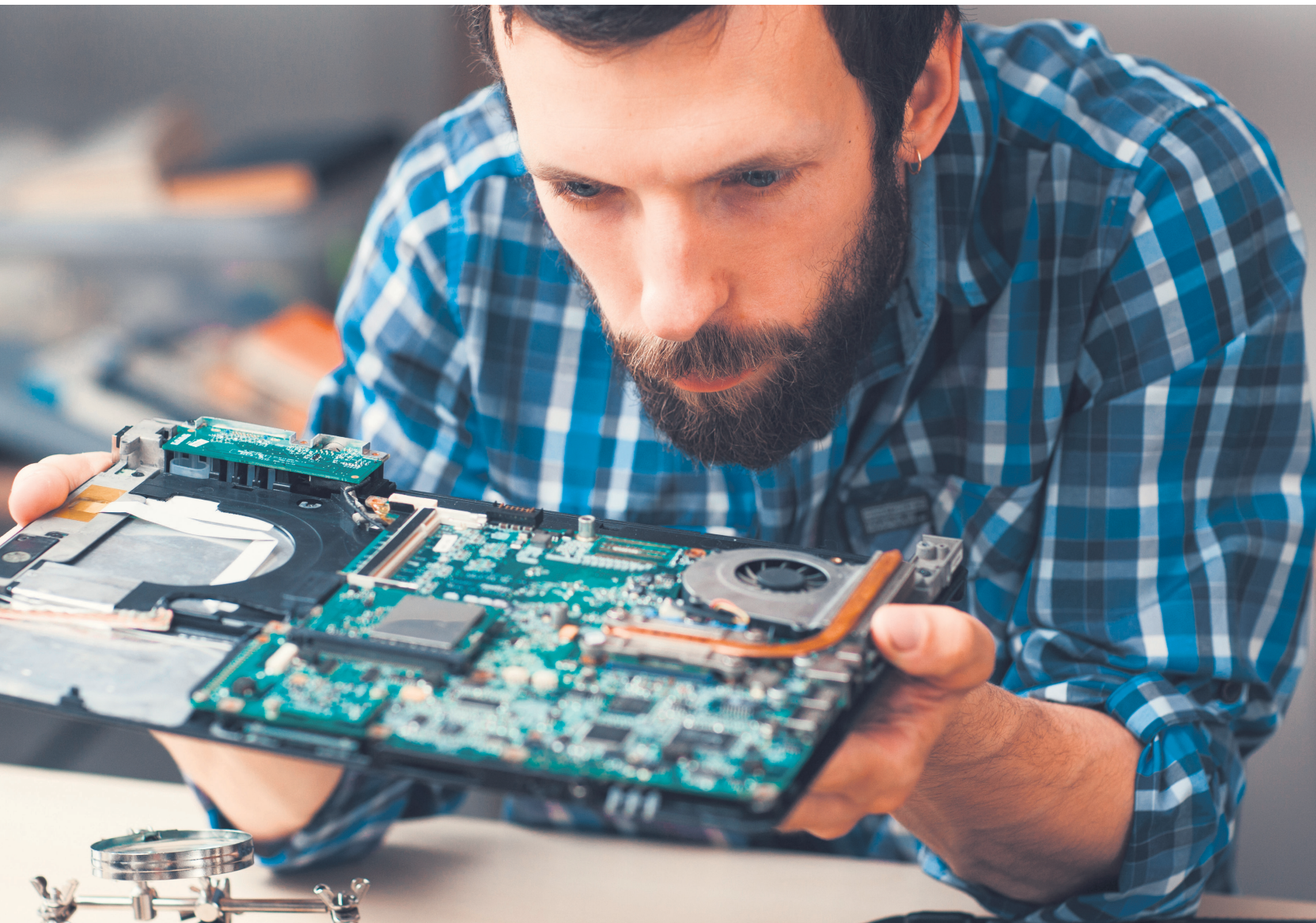




PC-Recycling

Ist es Zeit für einen neuen PC? Es kann sein, dass Sie einige der alten Bauteile noch problemlos gebrauchen können. **Wir haben uns die wichtigsten Komponenten angeschaut und geprüft, wie gut sie sich weiterverwenden lassen.** ● LUCA DIGGELMANN

Unsere Wiederver-Wertung in diesem Artikel zeigt Ihnen, wie sehr sich das Wiederverwerten einer PC-Komponente lohnt. Sie setzt sich zusammen aus den folgenden Faktoren:

- **Kompatibilität:** Wie leicht lässt sich die Komponente in ein neues System integrieren.
- **Haltbarkeit:** Wie gut altert die Komponente.
- **Zukunftssicherheit:** Wie schnell wird die Komponente obsolet.
- **Komplexität:** Wie schwierig ist der Einbau und wie viele Probleme können auftreten.

Die ersten drei Faktoren bewerten wir mit Punkten von 1 bis 10. Die Komplexität wird eingeordnet in die fünf Kategorien «sehr niedrig», «niedrig», «mittel», «hoch» und «sehr hoch», da hier ein höherer Wert nicht besser ist. Die finale Wiederver-Wertung ist im klassischen PcTipp-Wertungsschema von maximal fünf Sternen gehalten. Konkret lautet der Notenschlüssel: 1 = unbrauchbar; 1,5 = sehr schlecht; 2 = schlecht; 2,5 ungenügend; 3 = genügend; 3,5 ordentlich; 4 = gut; 4,5 = sehr gut; 5 = ausgezeichnet.

Hauptprozessor – CPU

- **Kompatibilität:** ■■■■■■■■■■
- **Haltbarkeit:** ■■■■■■■■■■
- **Zukunftssicherheit:** ■■■■■■■■■■
- **Komplexität:** hoch
- **Wiederver-Wertung:** ★★★★★

Die CPU ist zentral für jeden Computer und entsprechend etwas komplizierter zu handhaben. Der Einbau ist nicht extrem kompliziert, aber doch schwieriger als bei anderen

Bauteilen. Viel heikler ist hingegen die Kompatibilität der CPU. Das beginnt beim Sockel: Nicht jede CPU passt auf jeden Mainboard-Sockel. Es kann also sein, dass Ihr neues Mainboard rein physisch nichts mit dem alten Prozessor anfangen kann. In diesem Fall erledigen sich auch alle weiteren Vor-
teile von selbst.

Die Haltbarkeit von CPUs ist generell ziemlich gut. Prozessoren halten lange und gehen eher selten kaputt, sofern man den PC regulär verwendet und die CPU nicht mit extrem belastenden Arbeiten oder exzessivem Übertakten überfordert, **Bild 1**. Der Wechsel in einen neuen PC ist zwar eine zusätzliche Belastung, allerdings auch eine Kur: Beim Wechsel wird neue Wärmeleitpaste aufgetragen, was die Kühlung der CPU auffrischt.

Wie schnell ein Prozessor obsolet wird, hängt von zwei Hauptfaktoren ab: Leistung und Nutzung. Eine High-End-CPU ist auch nach fünf Jahren noch gut für Alltagsarbeiten zu gebrauchen, da sie bis dahin leistungsmässig etwa einer Mittelklasse-CPU entspricht. Braucht man jedoch Höchstleistungen, ist auch eine High-End-CPU nicht allzu lange haltbar. Ein Einsteigerprozessor ist nach fünf Jahren kaum noch zu gebrauchen. Entsprechend sind vor allem hochwertige CPUs gut wiederverwertbar, da sie länger auf einem brauchbaren Level bleiben.

Insgesamt ist die CPU eher umständlich für eine Wiederverwertung; einerseits ist die Kompatibilität nicht immer gegeben, andererseits ist der Einbau vergleichsweise mühsam. Wir geben der CPU daher eine *Wiederverwertung* von 3,5 Sternen.

Grafikkarte – GPU

- **Kompatibilität:** 
- **Haltbarkeit:** 
- **Zukunftssicherheit:** 
- **Komplexität:** niedrig
- **Wiederver-Wertung:** 

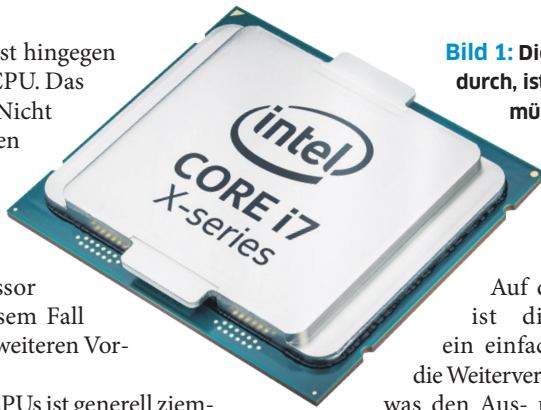


Bild 1: Die CPU hält lange durch, ist allerdings eher mühsam zum Aus- und Einbauen

Auf den ersten Blick ist die Grafikkarte ein einfaches Bauteil für die Weiterverwendung – auch, was den Aus- und Einbau angeht. Allerdings ist das nur die halbe Geschichte. Bei der Kompatibilität sind vor allem die Grösse und der Stromverbrauch wichtig. Gerade High-End-Grafikkarten sind sowohl sehr gross als auch sehr stromhungrig. Die meisten PC-Gehäuse geben an, wie lang die Grafikkarte maximal sein darf. Vor allem bei kleineren Tower-Modellen liegt die maximale Länge für die GPU oftmals unter 30 Zentimetern, was für viele High-End-Karten nicht mehr reicht. Ebenfalls wichtig zu beachten ist der Stromverbrauch. Keine andere Komponente hat einen so hohen Stromverbrauch wie die Grafikkarte. Auch hier sind vor allem High-End-Modelle gemeint. Beim Kauf einer GPU ist meistens vermerkt, wie stark der verbaute Stromverteiler sein muss, um die Karte betreiben zu können. Dazu sei gesagt, dass diese Faktoren relativ einfach zu handhaben sind. Sowohl ein passendes Gehäuse als auch eine starke Stromversorgung kosten nicht besonders viel und werden meistens auf Basis der bestehenden Komponenten ausgewählt.

Die Haltbarkeit von GPUs ist mittelmässig. Das liegt vor allem daran, dass GPUs häufig hart belastet werden. Wer eine High-End-Karte besitzt, wird diese wahrscheinlich auch viel verwenden und erhöht somit natürlich die Abnützung. Bei weniger starker Nutzung sind GPUs etwas haltbarer.

Das Hauptproblem mit der Wiederverwendung von GPUs ist die Zukunftssicherheit, **Bild 2**. Die Anforderungen an Gaming-GPUs steigen ziemlich schnell und spätestens nach drei Jahren ist auch ein Spitzenmodell nicht mehr konkurrenzfähig. Ausserhalb von Gaming und anderen intensiven Anwendungsbereichen ist das ein weniger grosses Problem. Allerdings sind dort auch nur noch selten de-

dizierte Grafikkarten verbaut, da die internen Grafikchips heutzutage bereits sehr leistungsfähig sind.

Der Ein- und Ausbau einer Grafikkarte sollte kein grösseres Hindernis darstellen. Sofern das Gehäuse die Masse der Karte trägt, kann nicht viel schiefgehen. Dafür sorgt der einfach zu verwendende PCI-E-Steckplatz. Dazu kommt nur noch ein Stromkabel. Beim Einbau in ein bestehendes System sollten Sie zudem vorgängig die installierten Grafikkartentreiber deinstallieren, um allfälligen Konflikten vorzubeugen.

Somit schafft die GPU eine Wiederverwertung von drei Sternen. Der Grund für diesen Wert ist hauptsächlich die schlechte Zukunftssicherheit. Der Wechsel einer Grafikkarte ist an und für sich simpel, aber häufig lohnt es sich nicht, eine alte Grafikkarte noch weiter zu verwenden, da sie leistungsmässig zu schnell veraltet ist. ➔

ARTIKEL ZUM THEMA



Kopfhörer reparieren: PCTipp 8/2019,
S. 26, oder unter go.pctipp.ch/2236.



SSD einbauen: PCTipp 9/2019, S. 40, oder unter [go.pctipp.ch/2237](https://www.go.pctipp.ch/2237).



Handy-Rückseite flicken: Pctipp 11/2019, S. 40, oder unter go.pctipp.ch/2305.

Bild 2: Die GPU lässt sich einfach einbauen, ist aber schnell obsolet

Arbeitsspeicher – RAM

- **Kompatibilität:** 
- **Haltbarkeit:** 
- **Zukunftssicherheit:** 
- **Komplexität:** sehr niedrig
- **Wiederver-Wertung:** ★★★★★★

Arbeitsspeicher ist eine dankbare Komponente und kann sehr gut weiterverwendet werden, **Bild 3**. RAM-Riegel passen in den allermeisten Fällen auf jedes Mainboard und können problemlos in ein neues System integriert werden. Die grösste Schwäche von RAM in diesem Kontext ist die Haltbarkeit. Arbeitsspeicher geht kaputt; nicht mehr so schnell wie noch vor fünfzehn Jahren, aber doch etwas häufiger als andere Bauteile. Allerdings ist es so einfach und kostengünstig, RAM zu ersetzen, dass man problemlos auch mal altes RAM in einen neuen PC einbauen kann. Dann hofft man einfach, dass die Riegel lange genug durchhalten, um den Einbau zu rechtfertigen.

Die Menge an benötigtem RAM steigt wie alle PC-Werte stetig, allerdings nicht zu schnell. Kaufte man sich vor acht Jahren einen Gaming-PC, war man mit 16 GB gut beraten. Heute sind 32 GB für die meisten Nutzer sinnvoll. Also kann man auch seine alten 8-GB-Riegel in einen neuen Desktop verbauen und mit zwei weiteren Riegeln für 32 GB kombinieren. RAM ist hier flexibel und somit prak-



Bild 3: RAM lässt sich gut weiternutzen, sofern man den Platz dafür hat

tisch in der Weiterverwendung. Problematisch wird es vor allem dann, wenn man bereits viele kleinere Riegel verbaut hat, die Steckplätze im neuen PC aber begrenzt sind. Wer maximale Power möchte, sollte zudem noch die Taktrate des RAM beachten. Diese ist in den vergangenen Jahren ebenfalls gestiegen – allerdings auch hier nicht exponentiell. Die Komplexität beim Arbeitsspeichereinbau hält sich stark in Grenzen. Der Einbau ist eine der einfachsten Arbeiten, die man im Innern eines PCs durchführen kann, und auch sonst kann nicht viel schiefgehen. Ausser der leichten Defektanfälligkeit und Problemen mit kleineren Riegeln läuft das Weiterverwenden hier ziemlich glatt: 4,5 Sterne.

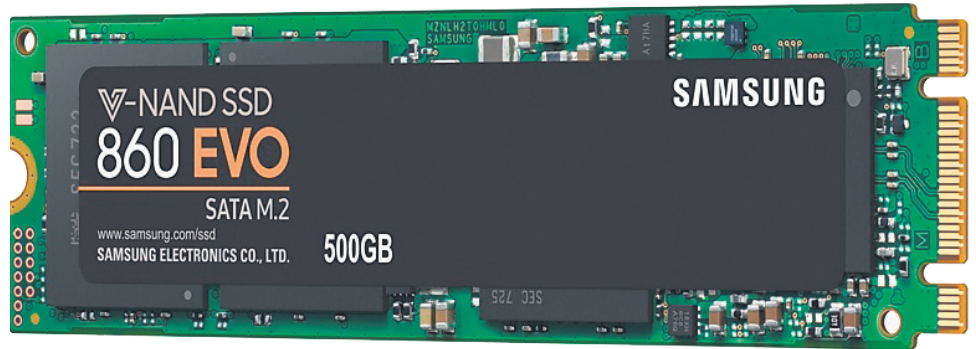


Bild 4: SSD-Nutzspeicher gibt es auch als Steckkarte

Nutzspeicher – HDD/SSD

- **Kompatibilität:** 
- **Haltbarkeit:** 
- **Zukunftssicherheit:** 
- **Komplexität:** mittel
- **Wiederver-Wertung:** ★★★★★★

Grundsätzlich ist Nutzspeicher ziemlich einfach wiederzuverwerten. Vor allem eine reine Datenfestplatte kann sehr einfach weiter genutzt werden. Bei Systemdisks wird es ein wenig komplizierter und natürlich ist da noch das grosse Schreckgespenst des physischen Defekts. Entsprechend ist die Gesamtsituation für Nutzspeicher etwas kompliziert.

Bei der Kompatibilität liegt das Problem nicht. Der SATA-Anschluss für Festplatten und ältere SSDs ist fast universell verfügbar. Und wer sich ein neues Mainboard kauft, sollte auch die neueren Anschlüsse für moderne SSDs haben. Kompliziert wird es höchstens noch in Sachen Einschub-schächte im Gehäuse, was aber eher selten vorkommt, **Bild 4**.

Problematisch ist dagegen die Haltbarkeit. Festplatten gehen vergleichsweise schnell und häufig kaputt. Kombiniert mit dem Fakt, dass darauf Ihre wichtigen Daten gespeichert sind, macht das eine alte Festplatte eher unattraktiv. SSDs sind glücklicherweise weniger anfällig für physische Defekte als die magnetischen Harddisks, haben dafür eine limitierte Schreibrate. Um diese wirklich auszureizen, muss man zwar Unmengen an Daten schreiben und überschreiben. Ein wenig im Hinterkopf bleibt die Limite aber dennoch.

Deutlich unterschiedlich sind SSDs und HDDs in Sachen Zukunftssicherheit. Magnetische Festplatten sind hier deutlich weniger stark betroffen. 2 TB waren vor ein paar Jahren üblich und sind auch heute noch absolut in Ordnung für einen Datenspeicher. Die SSDs hingegen sind in den vergangenen Jahren punkto Kapazität massiv gewachsen. Zahlte man sich Mitte des letzten Jahrzehnts noch dumm und dämlich für eine knapp bemessene 256-GB-SSD, sind heutzutage 1-TB-Modelle durchaus zahlbar. Dazu kommen noch schnellere Schnittstellen und kompaktere Formfaktoren, die ältere Modelle schnell alt aussehen lassen.

Stromversorgung – PSU

- **Kompatibilität:** 
- **Haltbarkeit:** 
- **Zukunftssicherheit:** 
- **Komplexität:** mittel
- **Wiederver-Wertung:** ★★★★★★

Die Stromversorgung ist ein einfaches Bauteil. Aber gleichzeitig auch ein wenig heikel. Kompatibilität ist kaum ein Problem. Die Kabel und Standards für die Stromversorgung im Innern eines PCs sind seit Jahren gleich geblieben. Aufpassen muss man höchstens, dass genug Leistung und genügend Kabelanschlüsse für die einzelnen Bauteile vorhanden sind.

Die Standards für die Stromversorgung haben sich auch kaum verändert, dadurch ist die PSU sehr gut gegen Obsoleszenz geschützt und zukunftssicher. Eine zehn Jahre alte Stromversorgung funktioniert grösstenteils etwa gleich wie eine von heute – vorausgesetzt, sie wurde nicht allzu sehr benutzt. PSUs sind, vielleicht gerade wegen der wenigen Fortschritte, noch immer eines der ausfallsanfälligsten Bauteile in einem PC. Das Blöde daran: Je nach Defekt reisst eine abrauchende PSU gleich noch ein paar andere Teile des PCs durch Stromschäden mit sich, **Bild 5**.

Eine 1000-Franken-Grafikkarte wegen einer alten, defekten PSU zu verlieren, macht keinen Spass. Bedenkt man dazu, dass eine neue PSU nicht wirklich viel Geld kostet, ist es wenig sinnvoll, das Risiko einzugehen. Eine qualitativ hochwertige, wenig benutzte PSU ist jedoch sehr einfach weiterzuverwenden.



Bild 5: Die Stromversorgung ist leider etwas anfällig für Defekte und somit stets ein Risiko

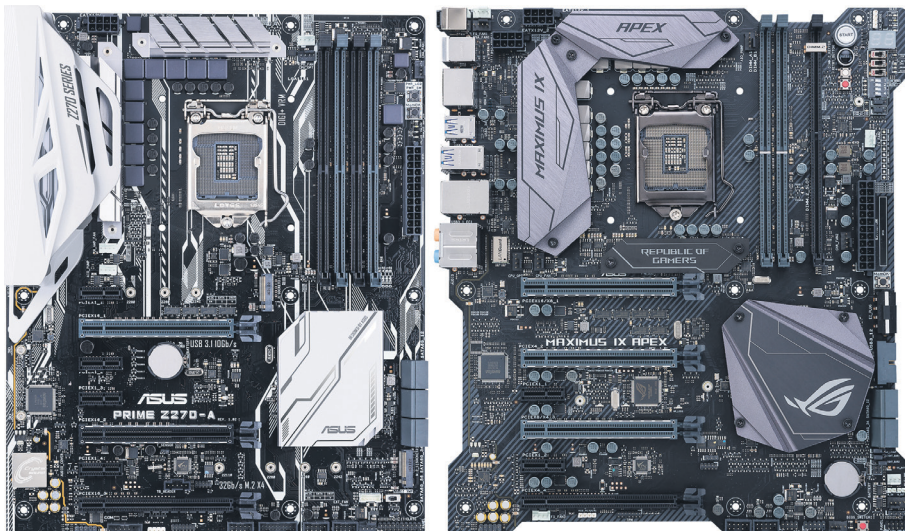


Bild 6: Das Mainboard ist komplex und somit eher umständlich weiterzuverwenden

Die Komplexität erhält nur ein «mittel», weil die PSU unweigerlich mit der Verkabelung des ganzen PCs zusammenhängt und der Einbau somit etwas mühsam werden kann.

Hauptplatine – Mainboard

- **Kompatibilität:** ■■■■■■
- **Haltbarkeit:** ■■■■■■
- **Zukunftssicherheit:** ■■■■■■
- **Komplexität:** sehr hoch
- **Wiederver-Wertung:** ★★☆☆☆

Das Mainboard ist die Schaltzentrale des PCs. Meistens wird ein System rund um das Mainboard herum gebaut. Und da alle Bauteile irgendwie mit dem Mainboard verbunden sind, ist die Weiterverwendung etwas heikel. Die Kompatibilität ist bereits schwierig: Das Mainboard muss zwingend mit allen anderen Bauteilen direkt interagieren können, sonst geht nichts. Das heisst: Es muss die richtige Schnittstelle für die SSD und HDD haben, den richtigen Sockel für die CPU, genug PCI-E-Anschlüsse für GPUs und weitere Bauteile, genügend RAM-Steckplätze etc. Grundsätzlich ist es gut möglich, ein neues System um ein altes Mainboard herum zu bauen. Allerdings bedeutet dies viel Arbeit, **Bild 6**.

Das Mainboard ist nicht besonders fehleranfällig, ist aber gerne mal von anderen Fehlern betroffen. Gerade elektrische Probleme sind für das Mainboard Gift (siehe dazu auch Abschnitt zur PSU, S. 22). Oftmals ist es auch schwierig, einen Fehler am Mainboard genau zuzuordnen und zu diagnostizieren. Grundsätzlich ist ein nicht übermässig belastetes Mainboard aber gut haltbar. Wie schnell ein Mainboard obsolet ist, hängt von den technologischen Veränderungen anderer Komponenten ab. Beispielsweise wurden Anschlüsse wie USB-A oder SATA III über viele Jahre hinweg nicht verändert. Beide werden jedoch aktuell von schnelleren Nachfolgern abgelöst (USB-C, PCI-E für SSDs). So kann die technologische Alterssicherheit von Mainboards auch ein wenig Glückssache sein.

Bei der Komplexität wird es richtig lustig. Möchte man das Mainboard auswechseln, kann man im Prinzip gleich den ganzen PC neu bauen, da man sowieso alle Bauteile abhängen muss. Und ausser den Teilen mit eigenen Einschüben (Festplatten, SSDs, Laufwerke), muss sowieso erst einmal alles raus. Hinzu kommt noch der Transfer der CPU mit samt Wärmeleitpaste und CPU-Belüftung. Im schlimmsten Fall hat man sogar noch eine Wasserkühlung. Da muss man sich schon gut überlegen, ob man das mitmachen will. Darum gibts nur 2 Sterne.

Gehäuse – Case

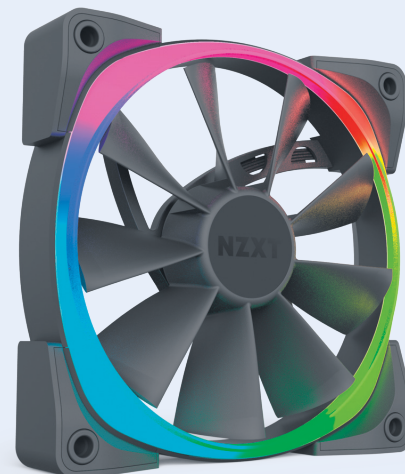
- **Kompatibilität:** ■■■■■■
- **Haltbarkeit:** ■■■■■■
- **Zukunftssicherheit:** ■■■■■■
- **Komplexität:** mittel bis sehr hoch
- **Wiederver-Wertung:** ★★★★★

Hat man einmal ein gutes Gehäuse, kann man das gut und gerne auch beim nächsten PC wieder gebrauchen. Passen muss es eigentlich nur



Bild 7: Ein gutes Gehäuse hält lange durch, wieso also nicht wiederverwerten

TIPP: Kleinteile



Kleinteile wie Gehäuselüfter sind leicht wiederzuverwenden

Vergessen Sie auch nicht die kleineren Bauteile: Lüfter, Kabel, Kabelbinder, Stecker und andere Kleinteile können meistens problemlos weiterverwendet werden. Zudem: Bei den meisten PCs werden nicht alle mitgelieferten Kleinteile verbaut. Diese Kleinteile erhalten Sie meistens in einem Beutel mitgeliefert. Bewahren Sie diese Teile auf jeden Fall auf. Sie könnten beim Bau Ihres nächsten PCs oder im Falle eines Defekts weiterhelfen.

bezüglich Grösse und Mainboard-Aufhängung und da gibt es nicht gerade viele Optionen. Sofern der Platz für die neuen Bauteile ausreicht, sollte es also alles klappen, **Bild 7**. Kaputtgehen kann beim Case auch nicht allzu viel. Jedenfalls nicht bei mehr oder weniger sachgemässer Verwendung.

Obsolet werden wird das Gehäuse wahrscheinlich auch nicht. Vielleicht entstehen einige Anachronismen wie ein nicht mehr gebrauchter DVD-Laufwerksschacht, aber allzu viel Grundlegendes verändert sich beim Case-Design nicht – jedenfalls nicht auf einem Niveau, dass ein älteres Gehäuse nicht mehr weiter gebraucht werden könnte.

Wie kompliziert die Weiterverwendung wird, hängt grösstenteils vom Rest des Systems ab; je mehr Bauteile, desto mühsamer. Je mehr Platz im Gehäuse, desto einfacher wird es. Im besten Fall können Sie Ihr altes System einfach in das Gehäuse hieven, festschrauben und gut ist. Es kann aber auch schnell kompliziert werden. Eine Weiterverwendung lohnt sich aber meist. ●