

Windows 11

Pannenhilfe

WOLFRAM GIESEKE


Markt+Technik

- Fehlerursachen analysieren und schnell beseitigen
- Windows im Ernstfall reanimieren und wiederherstellen

Dieses Werk einschließlich aller Inhalte ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten, auch die der Übersetzung, der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien.

Bei der Erstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem sind Fehler nicht völlig auszuschließen. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Anregungen und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Autoren dankbar.

Die Informationen in diesem Werk werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Nahezu alle Hard- und Softwarebezeichnungen sowie weitere Namen und sonstige Angaben, die in diesem Buch wiedergegeben werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ®-Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

ISBN 978-3-95982-590-0

© 2022 by Markt+Technik Verlag GmbH
Eспенpark 1a
90559 Burgthann

Produktmanagement Christian Braun, Burkhardt Lühr

Lektorat, Herstellung Jutta Brunemann

Covergestaltung David Haberkamp

Coverfoto © kirill_makarov – stock.adobe.com

Inhaltsverzeichnis

1. Systematisches Vorgehen im Problemfall	7
Fehlermeldungen dokumentieren	7
Fehlermeldung recherchieren	8
Fehlersituationen aufzeichnen	9
Kürzliche Veränderungen berücksichtigen	11
Vor Eingriffen den Ist-Zustand dokumentieren	12
2. Startprobleme des PCs beheben	14
Äußere Anschlüsse des PCs kontrollieren	14
Das Gehäuse des PCs ohne Gefahr öffnen	15
Den PC säubern und Fremdteile entfernen	17
Kabelverbindungen überprüfen	19
Lüfter überprüfen und instandsetzen	20
PC-Komponenten überprüfen und Kontakt sicherstellen	22
Fehlerursache durch die Minimalkonfiguration einkreisen	23
Prozessor und Kühler fachgerecht ausbauen und prüfen	23
3. Probleme mit BIOS/UEFI beheben	26
UEFI-Zugang in den Windows-Einstellungen	26
Fehlermeldungen richtig deuten	27
Beepcodes ohne Bildschirmausgabe verstehen	28
Einstellungen zurücksetzen	28
Die Speicherbatterie des Mainboards entfernen	29
Das Mainboard per Steckbrücke zurücksetzen	30

4. Windows-Startprobleme beheben 32

Windows vollständig neu starten	32
Den Schnellstartmodus deaktivieren	33
Im abgesicherten Modus repariert Windows sich selbst	34
Reparaturmaßnahmen vom Installationsmedium ausführen	36
Startprobleme mit der Starthilfe beseitigen	37
Automatische Reparatur beim Start deaktivieren	38
Den Windows-Bootsektor reparieren	39
Systemdateien eines nicht mehr startenden Windows reparieren	41
Einen funktionierenden Systemstatus wiederherstellen	42
Ein gesichertes Systemabbild wiederherstellen	44
Windows mit dem eingebauten Reset zurücksetzen	46
Daten aus einer beschädigten Windows-Installation sichern	48
Ein vergessenes Windows-Kennwort zurücksetzen	49

5. Bremsen beim Windows-Start aufspüren 52

Hardware als Bremsklötze ausschließen	52
Auffällige Autostarts suchen	52
Alle Autostarts im Detail überprüfen	54
Den Windows-Start vollständig analysieren	55

6. Windows-Fehler oder -Abstürze beheben 60

Falls der PC gar nicht mehr reagiert	60
Windows kann sich bei Problemen selbst helfen	61
Die Systemdiagnose verschafft den Überblick	63
Der Zuverlässigkeitsverlauf macht Probleme deutlich	65
Die Windows-Ereignisprotokolle zeichnen Fehler auf	67
Die Verursacher von Bluescreen-Fehlern ermitteln	69
Fehler beim Arbeitsspeicher ausschließen	77

Systemdateien von Windows scannen und reparieren	78
Windows reparieren, ohne Daten oder Einstellungen zu verlieren	83
Einen früheren intakten Systemzustand wiederherstellen	85
Windows per Zurücksetzen auffrischen	87
Ein gespeichertes Systemabbild wieder einspielen	89
7. Performance-Probleme von Windows beheben	90
Prozesse als Systembremsen identifizieren	91
Problematische Prozesse per Prozessmonitor überwachen	95
Kerndaten visuell überwachen und Flaschenhälse erkennen	97
Der Ressourcenmonitor zeigt den Systemstatus im Detail	99
Noch detailliertere Daten mit der Leistungsüberwachung	101
8. Probleme mit Windows-Updates beheben	104
Spezialthema: Hürden beim Windows-11-Upgrade	104
Windows-Updates der jüngsten Zeit kontrollieren	111
Fehlerhafte Updates rückgängig machen	112
Erneute Update-Versuche verhindern	113
Den Windows-Update-Dienst kontrollieren	115
Update-Fehler durch die Problembehandlung beheben	115
Windows Update neu initialisieren	116
Startprobleme nach einem Update beheben	117
9. Probleme mit USB-Geräten beheben	120
Windows reagiert nicht auf eingesteckte USB-Geräte	120
Windows erkennt USB-Geräte nicht korrekt	121
USB-Geräte funktionieren nicht (mehr)	121
USB-Anschluss mit mehreren Geräten überfordert	123
Datenverluste beim Abziehen von USB-Speichern vermeiden ...	126

10. Probleme mit Hardwarekomponenten oder -treibern beheben 128

Hardwareprobleme im Geräte-Manager aufspüren	128
Mit Problemen im Geräte-Manager richtig umgehen	130
Das Erkennen neuer Hardware erzwingen	133
Hardwarefehler und -einschränkungen mit neuen Treibern beseitigen	134
Treiber für ältere Windows-Versionen weiternutzen	136
Probleme nach Treiberinstallation beheben	138
Detaillierte Informationen zur vorhandenen Hardware	139
Leistungseinbrüche und Fehler wegen Überhitzung vermeiden	140
Frequenzen und Takte des Mainboards kontrollieren	142
Timing-Einstellungen des Arbeitsspeichers überprüfen	143
Leistungsdaten der Grafikkarte analysieren	144
Problemen mit Energiesparfunktionen auf die Spur kommen ...	146

11. Schon vor dem Ernstfall optimal vorbereiten 147

Die Systemwiederherstellung als Sicherheitsreserve nutzen	147
Einen aktuellen Installationsdatenträger vorbereiten	150
Wichtige Daten regelmäßig sichern	154
Der abgesicherte Modus als Option im Startmenü	157

Stichwortverzeichnis 159

1. Systematisches Vorgehen im Problemfall




Für alle in diesem Buch beschriebenen Szenarien gibt es einige allgemeingültige Hinweise und Verhaltensregeln, mit denen Sie sich das Leben leichter machen bzw. den Ursachen Ihres Problems schneller und einfacher auf die Spur kommen können. Diese habe ich deshalb an den Anfang dieses Ratgebers gestellt. Auch wenn Sie bereits im »Notfallmodus« sind, sollten Sie diesen Abschnitt zumindest überfliegen. So können Sie Fehler vermeiden, die am Ende unnötige Umstände und Mehraufwand verursachen können.

Fehlermeldungen dokumentieren

Sofern ein Fehler sich auf dem Bildschirm durch eine Fehlermeldung oder irgendwie anders bemerkbar macht, sollten Sie dieses Verhalten dokumentieren. Insbesondere wenn ein Fehler nur sporadisch auftritt und sich nicht jederzeit reproduzieren lässt, ist dies eine gute Hilfe. Im einfachsten Fall genügt dafür die **Druck**-Taste, die es noch immer auf den meisten Tastaturen gibt. Sie fügt ein Abbild des aktuellen Bildschirminhalts in die Zwischenablage ein. Von dort können Sie es in ein beliebiges Bildbearbeitungsprogramm einfügen und als Datei speichern. Mit Bordmitteln lässt sich dies beispielsweise so lösen:

- 1 In dem Moment, wenn der Fehler auftritt, betätigen Sie die **Druck**-Taste Ihrer Tastatur. Hinweis: Bei einigen Notebooks müssen Sie dazu eine Kombination mit der Funktionstaste **Fñ** unten links verwenden.
- 2 Drücken Sie die **Alt**-Taste und tippen Sie im Startmenü *paint* ein. Sie bekommen dann das Paint-Programm aus dem Lieferumfang von Windows als Suchergebnis angeboten. Drücken Sie **↵**, um es zu starten.
- 3 In Paint drücken Sie **Strg**+**V**, um den Inhalt der Zwischenablage einzufügen. Alternativ geht dies auch über das Menü mit *Start/Einfügen*. Nun sollten Sie den zuvor gesicherten Bildschirminhalt in Paint sehen.





- 4 Verwenden Sie dann *Datei/Speichern unter*, um diese Abbildung in einer Datei zu speichern. Als platzsparendes Format, das man beispielsweise auch per E-Mail versenden kann, bietet sich PNG an.

Dies beschreibt die einfachste und universellste Methode, die sich beliebig variieren lässt. So können Sie die Bildschirmkopie beispielsweise auch aus der Zwischenablage direkt in eine E-Mail oder in ein Chatprogramm einfügen, um sich auf diese Weise Hilfe zu holen. Alternativ aktivieren Sie mit dem Tastenkürzel ++ eine in Windows integrierte fortgeschrittene Funktion für Bildschirmfotos. Die erlaubt es, auch nur einzelne Elemente oder einen beliebigen Bereich des Bildschirms zu kopieren sowie die Kopie auf Wunsch mit Anmerkungen zu versehen. Das Ergebnis kann kopiert oder per *Teilen*-Funktion an Kontakte bzw. Anwendungen weitergereicht werden.

Fehlermeldung recherchieren

Wenn sich ein Problem durch eine Fehlermeldung äußert, ist das im Grunde genommen eine gute Sache. Dadurch hat man die Chance, der Ursache schnell auf den Grund zu gehen und Abhilfe zu schaffen. Leider sprechen solche Fehlermeldungen selten Klartext. Stattdessen hat man es mit (womöglich noch englischem) Technik-Kauderwelsch oder auch nur nichtssagenden Fehlercodes zu tun.

Hier kommt Google ins Spiel: Meine erste Maßnahme bei solchen Fehlermeldungen ist es immer, den Fehlercode oder auch die genaue Fehlermeldung an die Google-Suche zu verfüttern. Dazu folgende Tipps:


- **Fehlerdialoge kopieren:** Wenn unter Windows Fehlermeldungen in eigenen Fenstern »aufpoppen«, lassen sich diese oft auf einfache Weise kopieren. Wenn die Fehlermeldung hervorgehoben ist, drücken Sie +. Dann wird der Textinhalt des Dialogs in die Zwischenablage kopiert. Von dort können Sie ihn beispielsweise im Suchformular des Webbrowsers einfügen (+). Meist muss der Text zwar noch bearbeitet werden, weil beispielsweise auch der Fenstertitel etc. enthalten ist. Aber auch die komplette Fehlermeldung bzw. der exakte Fehlercode finden sich darin und können ohne Tipparbeit und -fehler übernommen werden.

- **Fehlermeldungen im exakten Wortlaut suchen:** Textfehlermeldungen sollten Sie zunächst in Anführungszeichen setzen. So wird nach dem genauen Wortlaut gesucht, was schnell zu exakten Ergebnissen führt. Erst wenn Google auf diese Weise nichts Sinnvolles liefert, sollten Sie die Anführungszeichen entfernen oder nicht relevante Füllworte am Anfang und/oder am Ende weglassen.
- **Nach Fehlercodes suchen:** Fehlercodes sind fast noch besser, weil sie sehr präzises Suchen ermöglichen. Vor allem aber ist ein Fehlercode »international«, Sie finden damit also sowohl deutschsprachige als auch englische Informationen. Gerade bei exotischen Fehlern ist die Chance wesentlich größer, auf englischen Websites hilfreiche Informationen zu finden – wenn man denn selbst des Englischen so weit mächtig ist, um die Erklärungen oder Lösungsvorschläge nachvollziehen zu können.
- **Die Suche auf relevante Webseiten beschränken:** Gerade bei eher unspezifischen bzw. häufig auftretenden Fehlern kann man von Fundstellen im Web geradezu erschlagen werden. Da kann es hilfreich sein, die Suche von vornherein auf eine bestimmte üblicherweise hilfreiche Website zu beschränken. Das geht bei Google recht einfach mit dem Suchparameter *site:<Adresse der Webseite>*. Für Windows-Probleme bietet Microsoft selbst eigene Foren und eine umfangreiche Wissensdatenbank an. Mit der folgenden Suchanfrage berücksichtigt Google nur Seiten von Microsoft selbst, die Informationen zu dem angegebenen Fehlercode enthalten: *0xc004c003 site:microsoft.com*. Wenn Sie gute Erfahrungen mit einer anderen Website gemacht haben oder Informationen zu einem Produkt eines anderen Herstellers suchen, können Sie die Suche in der gleichen Weise auf deren Webseiten beschränken.

Fehlersituationen aufzeichnen

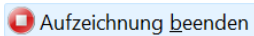
Wenn ein Fehler nur unter bestimmten Umständen bzw. nur am Ende einer bestimmten Kette von Aktionen auftritt, ist die Schrittaufzeichnung von Windows das richtige Mittel, um den Ablauf zu dokumentieren. Sie reiht automatisch mehrere Bildschirmfotos aneinander und ergänzt dazu die Aktionen, die vom Benutzer durchgeführt wurden. Für sich selbst muss man diesen Aufwand nicht unbedingt treiben. Aber wenn man beispielsweise Hilfe vom Kun-

denservice eines Herstellers in Anspruch nehmen möchte, ist die Schrittaufzeichnung eine wertvolle Hilfe und kann umständliche Schilderungen und Rückfragen bei der Service-Hotline ersparen.

- 1 Um eine fehlerhafte Situation aufzuzeichnen, geben Sie im Startmenü *Schritt* ein, sodass Ihnen das Programm *Schrittaufzeichnung* angeboten wird, und drücken dann .
- 2 Klicken Sie im Programm oben auf *Aufzeichnung starten*, um den Mitschnitt Ihrer Bedienschritte zu beginnen. Machen Sie das am besten erst kurz vor dem Auftreten des Fehlers, wenn sich dieser exakt reproduzieren lässt, damit die Aufzeichnung nicht zu umfangreich wird.

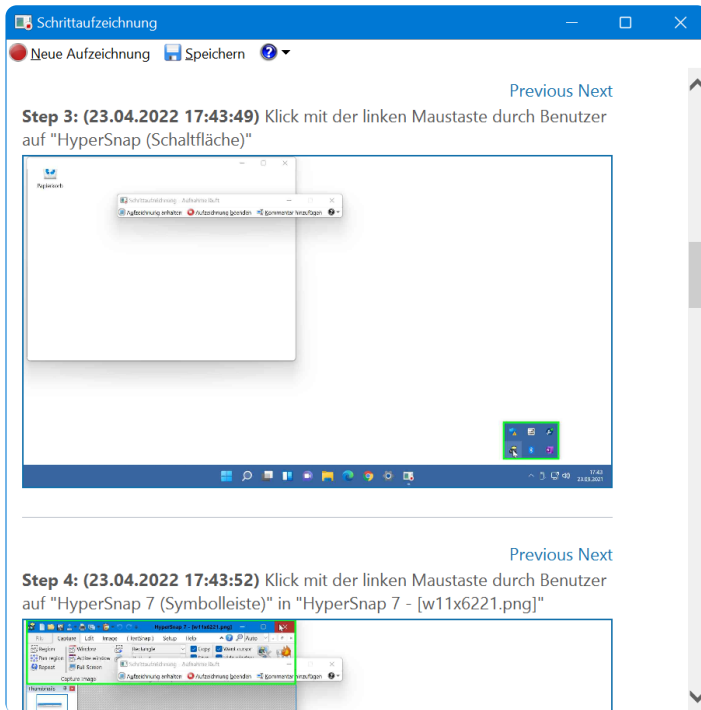


- 3 Führen Sie einfach exakt die Schritte durch, die zu der problematischen Situation führen.
- 4 Wollen Sie zusätzliche Anmerkungen machen, klicken Sie jeweils auf die Schaltfläche *Kommentar hinzufügen*. Sie können dann den Bereich des Bildschirms, auf den sich Ihr Kommentar bezieht, markieren. Den Text tippen Sie in dem dafür eingeblendeten Dialog ein.



- 5 Haben Sie alles Notwendige aufgezeichnet, klicken Sie im Fenster der Schrittaufzeichnung auf *Aufzeichnung beenden*.
- 6 Nun geben Sie an, wo und unter welchem Namen der Rekorder die Aufzeichnung speichern soll.

Als Ergebnis erhalten Sie ein ZIP-Archiv (um den Datenumfang möglichst gering zu halten). In diesem Archiv befindet sich eine MHTML-Datei, die neben dem HTML-Code auch die erstellten Bildschirmfotos enthält. Der Edge-Browser kann den Inhalt dieser Datei darstellen (ebenso einige andere, aber nicht alle Webbrowser). Ein entsprechender Hinweis kann ratsam sein, wenn Sie diese Datei z. B. an andere weitergeben.



Kürzliche Veränderungen berücksichtigen

Eine Frage sollten Sie sich bei einem plötzlich auftretenden Problem immer als Erstes stellen: Wurden in letzter Zeit (das können Stunden, Tage oder auch Wochen sein) irgendwelche Änderungen an der Konfiguration vorgenommen? Klingt erst mal einfach, kann aber durchaus kompliziert sein, da die Abhängigkeiten nicht immer auf den ersten Blick ersichtlich sind. Wenn direkt nach der Installation eines neuen Grafikkartentreibers der Monitor flackert und die falsche Auflösung zeigt, ist der Zusammenhang noch recht naheliegend.

Wenn man aber kürzlich beim Großreinemachen den PC an eine etwas andere Stelle gerückt hat, kommt man vielleicht nicht unbedingt darauf, dass die Kühlung nun nicht mehr richtig funktioniert, der Prozessor als Reaktion

darauf bei stärkerer Beanspruchung zu heiß wird und als Schutzmaßnahme seinen Takt deutlich reduziert, was sich für den Benutzer als langsames und immer wieder plötzlich träges System manifestiert.

Führen Sie ein PC-Tagebuch

Es kann hilfreich sein, ein PC-Tagebuch zu führen. Darin notieren Sie sich mit Datum und Stichpunkten, wenn Sie beispielsweise neue Software installieren, Programme oder Treiber aktualisieren, Windows-Updates einspielen oder neue Hardware erstmals anschließen. Das PC-Tagebuch können Sie auch in digitaler Form führen, allerdings sollte eine aktuelle Kopie davon auch erreichbar sein, wenn es mit dem PC Probleme gibt (eventuell als Sicherungskopie in der Cloud).

Deshalb sollte man sich im Falle eines Fehlers ruhig mal hinsetzen, über Veränderungen in der jüngsten Vergangenheit nachdenken und sich diese notieren. Vielleicht kann man bald darauf zurückgreifen. Auch wenn man einen Fachmann zurate ziehen möchte, ist es gut, wenn man ihm sagen kann, was in letzter Zeit passiert ist. Der kann meist schnell aussortieren, was davon belanglos ist und was tatsächlich eine Ursache sein kann.

Vor Eingriffen den Ist-Zustand dokumentieren

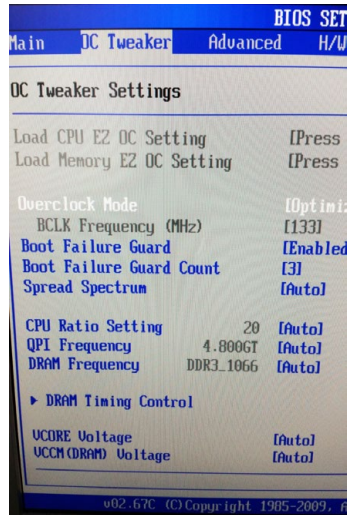
Bevor Sie in die aktuelle Konfiguration Ihres PCs eingreifen, sollten Sie immer den Ist-Zustand genau dokumentieren. Das gilt sowohl für Software (Änderung von Einstellungen) als auch Hardware (Entfernen von Kabeln, Austausch von Komponenten etc.). Der Grund ist einfach: Solange man auf der Suche nach einer Fehlerursache ist, fischt man oft ein wenig im Trüben und probiert verschiedene Ansätze aus. Dabei ist es nicht immer einfach, den Überblick zu behalten.

Im besten Fall löst man das Problem, weiß aber nicht, welcher Schritt nun genau der entscheidende war und welche anderen man zurücknehmen kann. Im schlimmsten Fall kommt man nicht voran, handelt sich aber noch weitere Probleme ein, weil Dinge nun nicht mehr oder nicht mehr so wie vorher funktionieren. Dann ist es wichtig, den Ausgangszustand zuverlässig wiederherstellen zu können.

Ist-Zustand dokumentieren – das hört sich erst mal aufwendig und nervig an. Man kann es sich aber einfach machen. Fast jeder hat heute eine Digitalkamera oder ein Smartphone mit eingebauter Kamera, mit dem man schnell und einfach dokumentieren kann.

So können der Zustand der Hardware im Überblick und wichtige Stellen in Großaufnahme festgehalten werden.

Auch Softwareeinstellungen lassen sich auf diese Weise schnell und einfach erfassen, indem man die Kamera einfach auf den Bildschirm richtet. Die so entstehenden Bilder gewinnen zwar keinen Schönheitspreis, erfüllen aber ihren Zweck. Man kann Kamera bzw. Smartphone jederzeit wieder zur Hand nehmen und ggf. auch in die Bilder hineinzoomen, um Details zu erkennen. Durch den Zeitstempel der Aufnahmen kann man auch den zeitlichen Verlauf festhalten, also was man zuerst verändert hat, was danach etc. Ist die ganze Operation erfolgreich abgeschlossen, können die Bilder einfach wieder gelöscht werden.



Selbsthilfe im Reparaturcafé

Falls Sie ein Problem nicht selbst lösen können bzw. sich insbesondere Eingriffe in die Hardware nicht zutrauen: Nicht nur in größeren Städten gibt es mittlerweile immer häufiger offene Reparaturtreffs, entweder als feste Einrichtung oder als regelmäßiges Treffen von Gleichgesinnten. Hier treffen Sie zum einen auf Leidensgenossen, zum anderen auf erfahrene IT-Kenner, die zum Helfen bereit sind. Die nehmen Ihnen zwar nicht alle Arbeit ab, geben aber Anleitung und Hilfestellung, leihen Ihnen ggf. Werkzeug und vermitteln idealerweise das nötige Selbstvertrauen, um sich eben doch selbst dranzusetzen. Unter repaircafe.org/de oder reparatur-initiativen.de finden Sie Reparaturtreffs in Ihrer Nähe.

2. Startprobleme des PCs beheben

Für viele Benutzer ist es wohl der größte anzunehmende PC-Unfall: Man schaltet den Rechner wie immer ein und es passiert einfach nichts. Das kann auf ein größeres Hardwareproblem hindeuten, muss es aber nicht. Deshalb sollte man zunächst systematisch die üblichen Verdächtigen ausschließen. Die folgenden Maßnahmen sind sortiert von schnell und einfach bis hin zu aufwendiger und komplexer und sollten am besten in dieser Reihenfolge durchgeführt werden.

Äußere Anschlüsse des PCs kontrollieren

Wenn der PC beim Einschalten irgendwelche Lebenszeichen von sich gibt, wie etwa Lichter, Lüfter oder startende Laufwerke, kann man von einer stabilen externen Stromversorgung ausgehen. Wenn sich beim Einschalten aber wirklich gar nichts tut, sollten Sie zunächst den Stromanschluss des PCs kontrollieren:

- **Stromkabel:** Ist das Netzkabel an beiden Enden fest eingesteckt? Der Anschluss am PC kann sich durch Vibrationen der Lüfter im Laufe der Zeit lockern. Den Netzstecker hat eventuell jemand aus der Steckdose oder Steckerleiste gezogen und nicht wieder eingesteckt.
- **Steckdose:** Auch eine beliebte Fehlerquelle ist eine Steckdose, die einfach keine Spannung (mehr) hat. Vielleicht ist eine Sicherung rausgeflogen, jemand hat eine Leitung angebohrt oder ein Wackelkontakt hat zugeschlagen. Einfach einen anderen Verbraucher (beispielsweise eine Lampe) in diese Dose einstecken und testen. Dabei auch ein wenig am Stecker wackeln, um einen Wackelkontakt auszuschließen.
- **Externes Netzteil:** Verfügt der PC über ein externes Netzteil wie etwa bei Notebooks, gibt es zwei Kabel zwischen Steckdose und Rechner und somit zusätzliche Kabel, Anschlüsse und Fehlerquellen. Kabel vom externen Netzteil zum PC führen weniger Spannung und sind deshalb dün-



ner und weniger geschützt. Dadurch sind sie empfindlicher gegen Knicke und Quetschungen und sollten daraufhin geprüft werden. Auf den Netzteilen ist in der Regel die (sekundäre) Ausgangsspannung vermerkt. Mit einem handelsüblichen Multimeter für wenige Euro kann man diese ggf. nachmessen. Alternativ gibt es eine einfache Testmethode: Ein eingestecktes externes Netzteil sollte nach einiger Zeit fühlbar wärmer werden. Ansonsten wäre das zumindest ein Indiz für einen Defekt. Immerhin kann man ein defektes externes Netzteil meist problemlos ersetzen.

Ein passendes Ersatznetzteil finden

Ersatznetzteile bekommt man beim Hersteller des Gerätes oder im Zubehörmarkt. Allerdings können diese teuer und für ältere Modelle eventuell nicht mehr lieferbar sein. Es muss aber kein Originalnetzteil sein. Entscheidend beim Netzteil ist die Ausgangsleistung, die man auf dem kleinen Schild oder Aufkleber findet, etwa in der Form *Output: 24V = 6A*. Das Symbol dazwischen ähnelt einem Gleichheitszeichen nur und bedeutet, dass der Ausgang Gleichstrom liefert (im Gegensatz zum Wechselstrom am Eingang). Der erste Teil 24V gibt die Spannung an, die beim Ersatz möglichst genau passen sollte. Keinesfalls sollte man ein Netzteil mit einer höheren Ausgangsspannung nehmen, denn das könnte das Gerät beschädigen sowie im schlimmsten Fall in Brand setzen. Beim zweiten Teil 6A, der Leistung, kann man eine gewisse Abweichung in Kauf nehmen. Insbesondere eine höhere Leistung schadet nicht, verschwendet aber ggf. Energie. Eine etwas zu geringe Leistung wird meist toleriert, kann aber zu Instabilitäten und Fehlfunktionen führen. Manche Netzteile besitzen mehrere Stufen mit verschiedenen Parametern. Dann sollte man möglichst einen Ersatz beschaffen, der ausdrücklich für das Gerät geeignet ist.

Ist die externe Stromversorgung funktionsfähig und es rührt sich trotzdem absolut nichts, gerät als Nächstes das Netzteil des PCs in den Fokus. Bei der internen Variante kommt man dabei um das Öffnen des Gehäuses nicht herum.

Das Gehäuse des PCs ohne Gefahr öffnen

Für die weiteren Schritte muss das Gehäuse des PCs geöffnet werden. Vorher aber ein wichtiger Schritt:

Unbedingt das Netzkabel ausstecken! Am besten an beiden Enden, als zusätzliche Absicherung gegen Schusseligkeit. Zum einen besteht beim Öffnen des PCs und beim Hantieren mit den Komponenten darin die Gefahr eines Stromschlags. Zum anderen kann man bei vorhandener Spannung durch einen Schraubenzieher oder ähnliches Werkzeug leicht Kurzschlüsse oder Fehlströme erzeugen, die die empfindlichen Komponenten beschädigen.

Bei der genauen Vorgehensweise zum Öffnen gibt es Unterschiede. Mittlerweise lassen sich viele Gehäuse ohne Werkzeug öffnen, entweder durch eine Mechanik oder durch einfache Rändelschrauben an der Rückseite. Oftmals reicht es, die Schrauben auf einer Seite zu lösen und diese Seitenwand zu entfernen, um Zugriff auf das Gehäuseinnere zu erlangen. Nur bei älteren PCs oder Billigstexemplaren besteht das ganze Gehäuse noch aus einem einzigen gefalteten Blech, das komplett entfernt werden muss.

Bevor Sie an die Arbeit gehen, noch folgende Hinweise:

- Es reicht immer, das PC-Gehäuse hinten zu öffnen. An die Vorderseite mit Schaltern, Anzeigen und Laufwerken muss man nur ran, wenn dort etwas konkret defekt ist. Während man hinten nicht viel kaputtmachen kann, bricht vorne schnell etwas, reißen Kabel ab etc. Dort deshalb nur tätig werden, wenn es unumgänglich ist.
- PC-Gehäuse bestehen vielfach aus geschnittenem und gefaltetem Blech. Wenn dieses nicht sauber entgratet wurde, kann es scharfe Kanten aufweisen, an denen man sich üble Schnitte und Kratzer holen kann. Erkunden Sie nach dem Öffnen also erst mal vorsichtig, wie die Verarbeitungsqualität bei Ihrem Exemplar ist. Generell ist es kein Fehler, bei dieser Arbeit Handschuhe zu tragen, um schmerzhaften Verletzungen vorzubeugen.
- Stellen Sie ein kleines Schälchen o. Ä. bereit, in dem Sie Schrauben und sonstige Kleinteile sammeln. So kann nichts verloren gehen und Sie ersparen sich Suchaktionen beim späteren Zusammenbau.
- Bei schwierigeren Konstruktionen ist es hilfreich, beim Demontieren Bilder mit Digitalkamera oder Smartphone zu machen. Die kann man später beim Zusammenbau als Orientierungshilfe verwenden, was wo hingehört.

Den PC säubern und Fremdteile entfernen

Wenn der PC schon mal geöffnet ist, sollten Sie die Gelegenheit nutzen und ihn reinigen und ggf. von Fremdkörpern befreien. Beides kann auch eine Ursache für Fehlfunktionen sein. Staub und Flusen setzen Lüftungsschlitze zu und vermindern so die Leistung des Kühlsystems. Kleine Metallteile wie etwa gelöste Schrauben können an ungünstige Stellen fallen und Kurzschlüsse verursachen. Erfahrungsgemäß üben Gehäuse auch starke »Anziehungskräfte« auf andere metallische Kleinteile wie Büroklammern oder Münzen aus.

Lose Kleinteile erkennt man am besten, wenn man den PC anhebt (vorher alle Kabel entfernen) und dann vorsichtig hin und her schwenkt (nicht »schütteln«!). Dabei hört man, wenn etwas im Gehäuse herumrutscht. Das sollte man lokalisieren und entfernen. Im Extremfall kann man das Gehäuse vorsichtig über Kopf stellen und so »ausleeren«. Ein gut verarbeiteter PC sollte das aushalten. Alles mit etwas Fingerspitzengefühl, denn insbesondere großvolumige Prozessorlüfter können kopflastig sein und zu heftige Bewegungen übelnehmen.

Es ist kaum zu glauben, wie viel **Staub und Flusen** sich auch in einem reinlichen Haushalt in einem PC-Gehäuse ansammeln können. Die konkrete Belastung hängt von der »Wohnsituation« ab, aber beispielsweise die Kombination von langflorigem Teppich und Tierhaaren kann einem PC durchaus so zusetzen, dass dies allein der Grund für Probleme ist. Zum Reinigen eines geöffneten PCs kann man Druckluft verwenden. Dafür braucht es keinen Kompressor, man kann auch Druckluftspray in Dosen für wenige Euro erwerben. Ein handelsüblicher Staubsauger tut es auch, wenn man ein paar Dinge beachtet:

- Man sollte sicherstellen, dass alles so gut befestigt ist, dass der Staubsauger nichts abreißen und verschlucken kann.
- Beginnen Sie erst mal mit der niedrigsten Saugstufe. Steigern Sie diese nur, wenn sie nicht zum Reinigen ausreicht.
- Nehmen Sie den kleinstmöglichen Aufsatz für den Staubsauger und verwenden Sie keinesfalls Druck, um diesen in den letzten Winkel zu bekommen. Es lauern überall kleine Bauteile, Kontakte, Kabel und Plastiknasen, von denen schnell etwas abgerissen ist. Erhöhen Sie ggf. die Drehzahl

des Staubsaugers, um die letzten Ecken durch eine höhere Saugleistung zu erreichen.

- Wenn Sie den Sauger in die Nähe eines Lüfters bringen, kann dieser anfangen zu rotieren. Das ist **keine** gute Idee! Die Lüfter sind auf einen gewissen Drehzahlbereich ausgelegt. Rotieren sie schneller, besteht die Gefahr eines Lagerschadens. Der äußert sich nicht sofort, kann aber in der Folgezeit zu verschiedenen negativen Effekten führen (Geräuschentwicklung, verminderte Kühlung, verringerte Leistung etc.). Dermaßen beschädigte Lüfter müssen über kurz oder lang ersetzt werden. Deshalb: Den Lüfter mit der Hand oder einem Hilfsmittel vorsichtig fixieren, während der Sauger in der Nähe ist. So wird er sauber ohne das Risiko einer Beschädigung.

Durch gründliches Reinigen der PC-Innereien wird man keine Defekte beseitigen. Doch Schmutz bremst den Luftfluss und beeinträchtigt so die Kühlleistung. Werden Komponenten nicht ausreichend gekühlt und deshalb zu warm, erfassen integrierte Sensoren das und regeln den Takt dieser Komponenten herunter, damit sie nicht den Hitzetod sterben.

Nach defekten Bauteilen suchen

Während der Reinigung des Gehäuseinneren sollten Sie gleich aufmerksam nach Spuren von elektronischen Defekten Ausschau halten. Eventuell entdecken Sie Bauteile mit Schmorspuren? Besonderes Augenmerk verdienen die üblicherweise in Form von kleinen blauen Bechern verbauten Elektrolytkondensatoren.

Diese haben am oberen Ende eine Sollbruchstelle in Form eines eingeritzten Kreuzes. Ist diese Fläche stark nach außen gewölbt oder gar aufgeplatzt, ist dieser Kondensator defekt. Leider wurden in den letzten Jahren zunehmend minderwertige Kondensatoren verbaut, sodass dies gar kein so exotisches Fehlerbild ist. Die gute Nachricht: Ein solcher Fehler lässt sich durch eine Fachwerkstatt relativ schnell und preisgünstig beheben. Wer mit einem Feinlötkolben vertraut ist, kann sich sogar selbst daran versuchen.

Dieser sinnvolle Schutzmechanismus führt dazu, dass die Leistung des PCs regelmäßig nach einiger Zeit einbricht und er spürbar langsamer wird. Wenn Sie solche Phänomene bemerken, ist eine gründliche Reinigung also eine

sinnvolle und leicht umzusetzende Maßnahme. In Kapitel 10 über Hardwareprobleme beschreibe ich, wie Sie die Temperatur von Hardwarekomponenten überwachen und solchen Phänomenen auf die Spur kommen können.

Kabelverbindungen überprüfen

Der PC ist geöffnet und gereinigt. Nun können Sie ihn einer gründlichen Inspektion unterziehen. Dazu gehört es vor allem, alles zu testen, was festgesteckt ist bzw. zu sein scheint. Das gilt sowohl für die zahlreichen Kabel als auch für Grafikkarten und ähnliche Steckkomponenten. »Normalerweise« löst sich nichts von allein. Aber zum einen ist das Gehäuse durch Lüfter und Co. ständigen Vibrationen ausgesetzt. Zum anderen hat ja vielleicht irgend etwas durch nachlässige Montage noch nie ganz richtig »dringesteckt«?

Erster Schritt ist es deshalb, alle **Steckverbindungen** durch gefühlvolles Wackeln zu testen. Wenn sich etwas locker anfühlt oder man den Stecker beim vorsichtigen Wackeln plötzlich in der Hand hält, dann ist das ein guter Kandidat für eine Fehlerquelle.

In diesem Fall wieder richtig und fest aufstecken. Üblicherweise lassen sich Stecker nur auf die richtige Weise einstecken, sodass Fehler durch Verpolung o. Ä. nicht möglich sind. Auch wenn Sie auf diese Art eine mögliche Fehlerquelle entdecken, würde ich trotzdem alles andere ebenfalls überprüfen, ehe ich das Gehäuse wieder zusammenbaue und den PC testweise einschalte.

Sind Komponenten durch **Kabel** miteinander verbunden, sollten auch diese zumindest einer Sichtprüfung unterzogen werden. Besondere Beachtung verdienen deutliche Knicke und Kabel in der Nähe von scharfen Metallkanten und beweglichen Teilen wie Lüftern.

In einem gut aufgebauten PC sollten solche Schwachstellen durch geschicktes Verlegen und den großzügigen Einsatz von Kabelbindern und ähnlichen Sicherungssystemen ausgeschlossen sein. Ist an den Kabeln so nichts Verdächtiges zu erkennen, sollte der Sitz der Kabelenden in den Steckern geprüft werden. Auch hier ist wieder Fingerspitzengefühl gefragt, um nicht erst selbst einen Schaden anzurichten.

Lüfter überprüfen und instandsetzen

Eine wichtige Rolle für die Stabilität und Leistungsfähigkeit eines PCs spielt die Lüftung. Sie wird in den meisten Fällen durch einen oder mehrere Lüfter sichergestellt. Fällt ein Lüfter aus oder arbeitet nur noch mit geringer Leistung, kann das verschiedene Folgen haben:

- Im Extremfall können Komponenten überhitzen und dadurch nachhaltig beschädigt werden, also zu einem Ausfall des Rechners führen.
- Halbwegs aktuelle Hardware stirbt allerdings selten den Hitzetod. Prozessoren, Grafikkarten und Mainboards verfügen heute über Temperatursensoren an wichtigen Punkten. Übersteigen die gemessenen Werte eine festgelegte Schwelle, wird die Taktfrequenz der dazugehörigen Komponente automatisch reduziert, bis die Temperatur wieder im grünen Bereich ist. Darunter leidet aber die Leistungsfähigkeit der Komponente und damit letztlich des gesamten Systems. Ein ausgefallener Lüfter legt den PC also nicht zwangsläufig lahm, sondern sorgt dafür, dass er einfach nur wesentlich langsamer arbeitet.
- Manche Mainboards kontrollieren aber auch die Drehzahl der angeschlossenen Lüfter und verweigern die Arbeit, wenn die Sensoren nicht die richtigen Werte liefern. So kann ein defekter oder nicht korrekt angeschlossener Lüfter auch dazu führen, dass der PC gar nicht erst startet.



Wenn der PC einmal geöffnet ist, sollte man deshalb in jedem Fall die Funktionsfähigkeit der Lüfter überprüfen. In den meisten Fällen findet man Lüfter:

- am bzw. im Netzteil,
- direkt auf dem Prozessor,
- ggf. an der Grafikkarte,
- ggf. zusätzliche Lüfter auf dem Mainboard.

Im Prinzip können alle diese Komponenten auch passiv gekühlt sein. Das Fehlen eines Lüfters ist also kein Grund zur Beunruhigung, sofern der PC in dieser Konfiguration bereits problemlos lief und man beim Öffnen und Reinigen des PCs nicht mögliche Überreste eines Lüfters entdeckt hat.

Die Gängigkeit eines Lüfters kann man prüfen, indem man ihn selbst in Drehung versetzt. Das kann man vorsichtig mit einem stumpfen Werkzeug oder einer Fingerspitze machen. Oder man pustet den Lüfter kräftig an. Hat man den Lüfter einmal in Bewegung versetzt, sollte er locker weiterlaufen und nur allmählich langsamer werden und zum Stillstand kommen. Reduziert sich die Drehgeschwindigkeit nach einem Impuls sehr schnell und deutlich, sodass der Lüfter fast unmittelbar wieder zum Stillstand kommt, ist dies ein Indiz für Schwergängigkeit. Die Drehzahl von Lüftern kann auch im laufenden Betrieb mit speziellen Programmen überprüft werden (siehe Kapitel 10 zur Hardware). Diese Information ist allerdings nur hilfreich, wenn man den ermittelten Ist-Wert mit einem Soll-Wert vergleichen kann.

Besteht grundlegender Zweifel an der Funktionstüchtigkeit eines Lüfters, kann man mit viel Vorsicht den PC vorübergehend ohne Gehäuse bzw. mit geöffneter Seitenwand in Betrieb nehmen. Dann sollte klar erkennbar sein, welche Lüfter sich drehen und welche nicht. Ein nicht drehender Lüfter muss aber nicht zwangsläufig auf ein Problem hindeuten. Dynamische Regelungen sorgen dafür, dass Lüfter sich nur in dem Maße drehen, wie Kühlung benötigt wird.

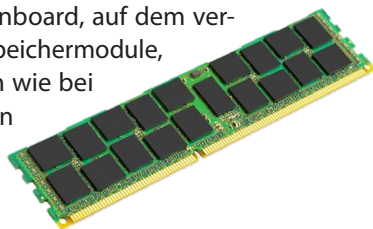
Lüfter ölen

Wenn ein Lüfter quietscht, andere Geräusche von sich gibt oder einfach nur etwas »zäh« läuft, kann man ihm mit einem Tropfen Öl auf die Sprünge helfen, bevor man gleich zum Austausch schreitet. Sinnvoll ist dies aber nur, wenn die Lüfternabe ohne Weiteres zugänglich ist. Meist versteckt sie sich unter einem Aufkleber. Diesen sollte man sorgfältig und ohne Beschädigung abziehen, bis darunter der Nabenkopf sichtbar wird. Hier kann man vorsichtig einen Tropfen nicht harzendes und säurefreies Öl einbringen (beispielsweise Silikon- oder Nähmaschinenöl). Anschließend muss die Öffnung mit dem Aufkleber wieder gut verschlossen werden, damit kein Staub ins Lager eindringen kann. Das Öl kriecht im Betrieb dann von allein an die richtigen Stellen. Mit etwas Glück versieht der Lüfter nun wieder leise und flott seinen Dienst. Bei Modellen ohne einen gut sichtbaren Aufkleber über der Nabe oder Schrauben für die Demontage sollte man von solchen Versuchen absehen und lieber gleich einen passenden Ersatz besorgen.

So werden etwa bei Grafikkarten teilweise Lüfter nur aktiviert, wenn man von der üblichen 2D-Darstellung des Windows-Desktops zu einem 3D-Spiel oder zur Full-HD-Videowiedergabe wechselt. Sorgen Sie bei diesem Test also dafür, dass Ihr PC tüchtig zu tun hat, um sicher zu sein.

PC-Komponenten überprüfen und Kontakt sicherstellen

Ein PC besteht prinzipiell aus einem Mainboard, auf dem verschiedene Komponenten wie Prozessor, Speichermodule, Grafikkarte etc. aufgesteckt sind. Ähnlich wie bei Steckern sollte man den festen und sicheren Kontakt zwischen diesen Elementen sicherstellen. Zwar gibt es in der Regel mechanische Sicherungen, diese bieten aber keine absolute Sicherheit bzw. sind unter Umständen beim Einbau nicht korrekt angewendet worden. Es kann durchaus sinnvoll sein, solche Komponenten einmal komplett auszubauen, die Kontakte prophylaktisch zu reinigen und sie dann wieder fest einzusetzen. Beachten Sie hierzu den Hinweis aus dem ersten Kapitel, den ursprünglichen Zustand beispielsweise mit einer Kamera zu dokumentieren, um im Zweifelsfall eine Referenz für den korrekten Wiedereinbau zu haben.



Sind mehrere Speichermodule eingesetzt, kann man einzelne davon entfernen und anschließend durchtauschen. Dabei ist zu beachten, dass immer mindestens ein Speichermodul eingesteckt sein muss, und zwar meist im ersten Steckplatz (der gern auch mit der Zahl 0 beziffert ist). Stehen andere PCs zur Verfügung, kann man einzelne Komponenten des fehlerhaften PCs aus- und testweise in einen anderen PC einbauen. Versehen sie dort ihren Dienst, kann ein Defekt dieser Komponente ausgeschlossen werden. So lassen sich die möglichen Fehlerkandidaten weiter eingrenzen. Umgekehrt kann man auch beispielsweise Speichermodule aus einem anderen PC, die offensichtlich korrekt funktionieren, testweise in den Problem-PC einsetzen. Ändert sich dadurch nichts, kann man den Speicher als Fehlerquelle ausschließen.

Fehlerursache durch die Minimalkonfiguration einkreisen

Wenn die gründliche Inspektion des PCs keine Hinweise ergibt und ein Aus- und Wiedereinbauen von Komponenten am Fehlerbild nichts ändert, empfiehlt es sich, zur weiteren Eingrenzung eine Minimalkonfiguration herzustellen. Dazu baut man alle Komponenten aus bzw. steckt sie aus, die für den Betrieb nicht notwendig sind. Übrig bleiben:

- Netzteil und Mainboard,
- Prozessor,
- ein einzelnes Speichermodul im ersten Speichersteckplatz,
- wenn das Mainboard keine interne Grafik aufweist, eine Grafikkarte,
- Monitor,
- Tastatur direkt an einem USB-Anschluss des Mainboards eingesteckt.

Startet der PC in einer solchen Minimalkonfiguration nicht, liegt der Fehler vermutlich bei Netzteil, Mainboard oder Prozessor. Dann wird die Lage schwierig, aber nicht hoffnungslos. Das Netzteil etwa kann mit dem Netzteil eines anderen PCs getauscht werden, um die Funktionstüchtigkeit zu überprüfen. Dabei müssen allerdings die Leistungsdaten (siehe Aufschrift) sowie die Anschlüsse in etwa übereinstimmen. Alternativ kann man sich vom Hersteller die genauen Spezifikationen des Netzteils insbesondere in Bezug auf die verschiedenen Ausgangsspannungen und -leistungen herunterladen und diese mit einem geeigneten Multimeter durchmessen. Das erfordert allerdings geeignete Ausrüstung, etwas praktische Erfahrung und angemessene Vorsicht, denn immerhin liegen am Eingang des Netzteils 230 Volt an.

Prozessor und Kühler fachgerecht ausbauen und prüfen

Konnte man den Fehler auf Mainboard und/oder Prozessor einengen, bleibt für Laien noch die Möglichkeit, den Prozessor auszubauen, den korrekten Sitz und die optimale Kühlung sicherzustellen bzw. den Prozessor auszutau-

schen. Eine Operation, die etwas Vorsicht und Geschick, aber keine fundierten Kenntnisse erfordert. Voraussetzung für den (Wieder-)Einbau ist aber frische Wärmeleitpaste, die man im Fachhandel oder online für kleines Geld beschaffen kann.

Fest verbaute Prozessoren

Üblicherweise sind Prozessoren gesockelt, sitzen also mit ihren zahlreichen Kontaktstiften in einem Sockel, aus dem sie entfernt werden können. Teilweise – insbesondere bei kompakten Geräten wie Notebooks oder Tablets – sind die Kontakte allerdings fest verlötet. Dies erkennt man daran, dass ein klassischer Sockel und ein Entriegelungsmechanismus für den Prozessor fehlen. In diesem Fall ist ein Ausbau bzw. Tausch des Prozessors nicht vorgesehen bzw. wäre so aufwendig, dass ein Ersatz-Mainboard mit neuem Prozessor günstiger ist.

Mein persönlicher Tipp: Schauen Sie sich vorher bei [youtube.de](https://www.youtube.de) ein Video dieses Vorgangs an. Suchen Sie dabei ruhig nach einem Beispiel mit Ihrem konkreten Prozessormodell. Die Chancen, etwas Passendes zu finden, sind groß. So kann man sich schon mal mit den Gegebenheiten und dem Ablauf vertraut machen.

- 1** Am besten bauen Sie das Mainboard aus, falls Sie das Gehäuse nicht so gut öffnen können, dass Sie rundherum ungehinderten Zugriff auf den Prozessor haben.
- 2** Dokumentieren Sie die bestehende Konfiguration von Lüfter, Kühlkörper, Prozessor und Sockel mittels Fotos. Auf diesen sollte erkennbar sein, was wo in welcher Ausrichtung eingebaut und angeschlossen werden muss.
- 3** Stecken Sie die Stromversorgungskabel des Prozessorlüfters aus.
- 4** Bauen Sie dann den Kühlkörper mit dem Lüfter aus. Diese bilden üblicherweise eine Einheit, die man nicht trennen muss oder kann. Entfernen Sie zunächst mechanische Befestigungen wie Schrauben oder Sicherungsbügel. Der Kühlkörper klebt durch getrocknete Wärmeleitpaste auf dem Prozessor. Durch gefühlvolles Drehen oder ggf. mit einem Kunststoffspatel sollten beide sich trennen lassen.

- 5 Entfernen Sie nun die Reste der alten Wärmeleitpaste vom Kühlkörper und vom Prozessorrücken. Ein Tropfen Reinigungsbenzin kann dabei helfen.
- 6 Nun kann die Fassung des Prozessors entriegelt und dieser entnommen werden. Dabei ist Fingerspitzengefühl geboten, denn die winzigen Kontaktbeinchen dürfen nicht verbiegen oder gar abbrechen. Achten Sie auch darauf, dass keine Schmutzpartikel in die kleinen Öffnungen des Sockels fallen, die später einen sicheren Kontakt verhindern könnten.
- 7 Nun halten Sie das Herzstück Ihres PCs in der Hand. Sichtbare Beschädigungen sind hier aber nicht zu erwarten. Sie können aber nun einen anderen (passenden) Prozessor als Ersatz einbauen oder den freigelegten Prozessor in ein anderes (passendes) Mainboard einsetzen. Oder aber Sie bauen den Prozessor wieder ein und achten auf eine korrekte Montage des Kühlkörpers, um thermische Probleme als Ursache für Instabilität oder mangelnde Leistung auszuschließen.
- 8 Gehen Sie dazu in umgekehrter Reihenfolge vor. Setzen Sie den Prozessor sehr behutsam in den Sockel und üben Sie beim Betätigen des Verriegelungsmechanismus allenfalls behutsam Druck aus. Keinesfalls darf der Prozessor schief eingesetzt werden und verkanten. Bevor Sie den Kühlkörper einsetzen, versehen Sie die Rückseite des Prozessors mit einem Klecks frischer Wärmeleitpaste. Sie sollte so bemessen sein, dass eine möglichst dünne Schicht die komplette Kontaktfläche zwischen Prozessor und Kühlkörper bedeckt.
- 9 Die Paste sorgt für flächendeckenden und gleichmäßigen Kontakt zwischen den Flächen, gleicht vorhandene minimale Unebenheiten aus und sorgt so für perfekte Wärmeableitung. Sie wird nach dem Motto »so viel wie nötig, so wenig wie möglich« aufgetragen. Ich weiß, das ist etwas unspezifisch, aber genauer lässt es sich nicht beschreiben. Beim ersten Mal neigt man allerdings erfahrungsgemäß dazu, zu viel Paste aufzutragen. Versuchen Sie es ggf. mehrmals und entfernen Sie überflüssige Paste einfach wieder. Selbst eine kleine Tube reicht üblicherweise für viele Versuche.

3. Probleme mit BIOS/UEFI beheben

Bevor ein PC das Windows-Betriebssystem ausführt, wird zunächst das BIOS bzw. UEFI aktiv. Solange alles rundläuft, bekommt man davon nicht viel zu sehen. Während des Starts taucht es allenfalls wenige Sekunden am Bildschirm auf und wenn man nicht schnell ist, hat man den Zeitpunkt zum Drücken der richtigen Taste für den Zugang zu den Einstellungen (meist **Entf**) oder **F2**) schon verpasst. Wenn aber etwas schief läuft, machen sich BIOS oder UEFI nachhaltiger bemerkbar. Tritt ein schwerwiegender Fehler auf, der einen ordnungsgemäßen Start des PCs verhindert, meldet es sich – je nach Möglichkeit – entweder mit einer Klartext-Fehlermeldung oder mit schwarzem Bildschirm und Pieptönen.

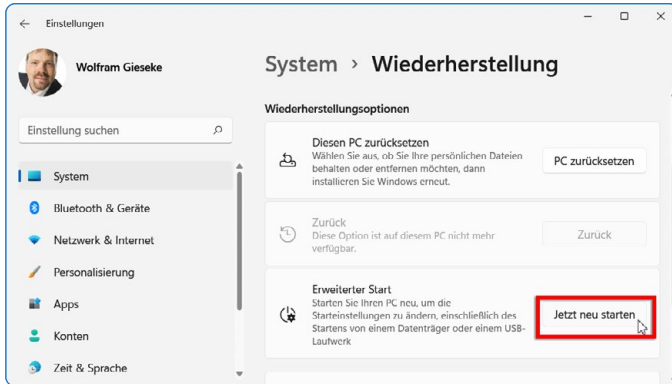
BIOS vs. UEFI

Das **B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem, kurz BIOS, ist das grundlegende Softwaresystem jedes PCs. Es steuert alle Ein- und Ausgabefunktionen sowie den Transport der Bits und Bytes zwischen den verschiedenen Komponenten wie Prozessor, Arbeitsspeicher und Grafikkarte. Außerdem stellt es die Zugriffsmöglichkeiten auf diese Komponenten für das eigentliche Betriebssystem (Windows) bereit. Das BIOS wird nicht wie andere Anwendungen von einer Festplatte geladen. Es befindet sich auf einem speziellen Speicherbaustein, der es auch im abgeschalteten Zustand bewahrt und von dem es beim Einschalten des PCs direkt ausgeführt werden kann. Das **U**nified **E**xtensible **F**irmware **I**nterface, kurz UEFI, ist der modernere Nachfolger des BIOS und wird mittlerweile von praktisch allen neuen PCs verwendet. Es erfüllt die gleichen Aufgaben, ist dabei aber schneller, optisch ansprechender, per Maus bedienbar, bringt eine integrierte Update-Funktion mit sowie Unterstützung für 64 Bit und wesentlich mehr und größere Partitionen. Vereinheitlichte Standards ermöglichen es dem Betriebssystem, stärker mit UEFI zu interagieren, als dies beim BIOS der Fall war.

UEFI-Zugang in den Windows-Einstellungen

Bei neueren PCs mit UEFI können Sie sich das rechtzeitige Drücken von Tasten beim PC-Start sparen. Nutzen Sie stattdessen die Windows-Einstellungen, um die UEFI-Oberfläche auf den Bildschirm zu holen:

- 1 Öffnen Sie in den Windows-Einstellungen die Rubrik *System/Wiederherstellung*.
- 2 Klicken Sie rechts bei *Erweiterter Start* auf *Jetzt neu starten*.



- 3 Bestätigen Sie den Sicherheitshinweis mit einem erneuten Klick auf *Jetzt neu starten*.
- 4 Warten Sie ab, bis ein Bildschirm mit blauem Hintergrund angezeigt wird. Wählen Sie dann nacheinander die Optionen *Problembehandlung/Erweiterte Optionen/UEFI-Firmwareeinstellungen*.
- 5 Klicken Sie schließlich auf *Neu starten*, um den PC neu zu starten und dabei direkt in die UEFI-Einstellungen zu gelangen.

Fehlermeldungen richtig deuten

Wenn das BIOS/UEFI soweit starten kann, dass eine Bildschirmausgabe möglich ist, gibt es bei Problemen eine (englische) Fehlermeldung aus. Diese gibt in der Regel einen Hinweis auf die Komponente oder Funktion, die den Fehler verursacht. Manche Fehlermeldungen weisen auf leicht behebbare Probleme hin,

```
Press DEL to run Setup
Press F12 for Boot Menu
Operating with DDR3 1066
Dual Channel Mode
8144MB OK
Auto-Detecting Sec Slave...SATA Hard Disk
Auto-Detecting 3rd Master...ATAPI CDROM
3rd Master : TSSTcorpDVD-ROM SH-D324B SB01
Ultra DMA-Mode-5

Secondary Slave Hard Disk Error
Press F1 to Resume
```

manche sind aber auch Symptome für schwerwiegende Defekte. Unter der Webadresse www.gieseke-buch.de/bios-fehlermeldungen finden Sie eine Tabelle mit typischen BIOS-Fehlermeldungen und ggf. Tipps zur Behebung. Beachten Sie, dass der exakte Wortlaut der Meldungen bei den verschiedenen BIOS-Typen abweichen kann.

Beepcodes ohne Bildschirmausgabe verstehen

Die vorangehend beschriebenen Fehlermeldungen haben zumindest den Vorteil, dass das BIOS immerhin noch den Bildschirm ansteuern und eine entsprechende Ausgabe erzeugen kann. Es gibt aber auch sehr schwerwiegende Fehler, bei denen nicht mal mehr das gelingt. Dann bleibt der Bildschirm schwarz. Auch in diesem Fall kann sich das BIOS aber unter Umständen noch bemerkbar machen, indem es einen Lautsprecher ansteuert und durch eine Abfolge von langen und kurzen Pieptönen (Beepcodes) zu erkennen gibt, was für eine Art von Problem vorliegt.

Die genaue Bedeutung dieser Beepcodes hängt vom Hersteller des PCs bzw. BIOS ab. Wenn bei Ihrem PC der Bildschirm schwarz bleibt und er nur noch piept, sollten Sie deshalb die Dokumentation Ihres Mainboards befragen (ggf. beim Hersteller herunterladen). Dort sind die Codes erläutert oder es sollte sich zumindest ein Link auf eine entsprechende Onlineübersicht finden.

Einstellungen zurücksetzen

Wenn der PC bis zum BIOS-Start kommt, dann aber hängenbleibt, sollten Sie die BIOS-Konfiguration zurücksetzen. Möglicherweise haben sich hier Fehler eingeschlichen, die den Start verhindern. Dies gilt vor allem nach Änderungen an der Hardwarekonfiguration oder auch beim Herstellen der Minimalkonfiguration (siehe »Fehlerursache durch die Minimalkonfiguration einkreisen« auf Seite 23).

Erfahrungsgemäß kann es aber auch ohne äußeren Anlass zu Konfigurationsfehlern kommen. Diese lassen sich durch Zurücksetzen der Einstellungen beheben. Das BIOS startet dann mit konservativen Einstellungen, was etwa

Taktfrequenzen und Timings angeht. Außerdem werden dabei viele Parameter passend zur Hardware neu ermittelt. In der Regel ist ein Zurücksetzen der Einstellungen unproblematisch. Eventuell verliert der PC etwas Leistung, wenn speziell optimierte Timings dadurch verschwinden. Dafür läuft er aber wieder und die Optimierungen kann man anschließend ggf. wiederherstellen. Problematisch können RAID-Controller sein, die den Zugriff auf die gespeicherten Daten nur mit der korrekten Konfiguration erlauben. In einem solchen Fall sollten Sie diesen Eingriff besser einem Fachmann überlassen, um keine Datenverluste zu riskieren.

Wenn BIOS-Meldungen auf dem Bildschirm angezeigt werden, können Sie in der Regel auch die dort angegebene Taste drücken, um in die BIOS-Einstellungen zu gelangen. Folgen Sie dort den Anweisungen, um die Einstellungen auf den Werksstandard zurückzusetzen. Vorher ist es aber sicher keine schlechte Idee, die aktuelle Konfiguration des BIOS zu dokumentieren, beispielsweise indem Sie einfach mit dem Smartphone den Bildschirminhalt der verschiedenen Dialoge knipsen. Der Vorgang des Zurücksetzens besteht in der Regel aus zwei Schritten:

- 1 Laden der Standardkonfiguration (englisch meist als »Default« oder »Fail-Safe« bezeichnet).
- 2 Speichern der so geänderten BIOS-Einstellungen mit anschließendem Neustart.

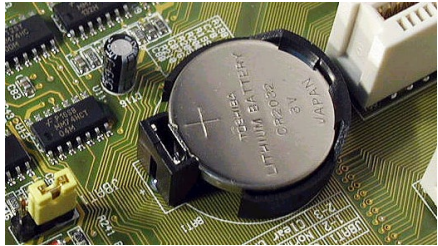
Sollte der Zugang zum BIOS nicht möglich sein, kann man die Einstellungen auch per Hardware zurücksetzen. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben zwei verschiedene Möglichkeiten, dies zu erreichen.

Die Speicherbatterie des Mainboards entfernen

Damit die BIOS-Konfiguration dauerhaft gespeichert werden kann, benötigt der BIOS-Speicher elektrischen Strom. Wenn der PC abgeschaltet und vom Stromnetz getrennt ist, kommt diese Energie aus einer Knopfatterie oder einem Kondensator auf der Hauptplatine, die z. B. auch die interne Uhr des Rechners antreiben. Wenn diese Batterie leer ist, gehen die gespeicherten Informationen verloren und die BIOS-Konfiguration wird beim nächsten Start

auf die Fabrikeinstellungen zurückgesetzt. Das kommt während der durchschnittlichen Lebenszeit eines PCs zwar kaum noch vor, kann aber künstlich erzwungen werden. Daraufhin wird das gesamte BIOS auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Wenn Ihr PC über eine austauschbare Batterie verfügt, können Sie diese wie im Folgenden beschrieben entfernen.

- 1 Um die Batterie zu entnehmen, müssen Sie das Gehäuse des PCs öffnen. Deshalb sollte die Stromversorgung aus Sicherheitsgründen ohnehin entfernt sein. Es ist aber auch so für die folgenden Schritte wichtig, dass das Mainboard nicht mehr extern mit Strom versorgt wird.
- 2 Suchen Sie auf dem Mainboard nach der Batterie. Dabei handelt es sich beispielsweise um eine Knopfzellenbatterie, wie man sie (in kleinerer Form) auch aus Armbanduhren kennt. Ziehen Sie ggf. die Dokumentation des PCs hinzu, um die Position der Batterie ausfindig zu machen.
- 3 Merken Sie sich die Position der Batterie ggf. mit einem Foto. Dann wissen Sie später genau, welche Seite nach oben muss. Hebeln Sie die Zelle dann vorsichtig aus der Fassung und entnehmen Sie sie. Lassen Sie die Hauptplatine nun eine Weile ohne Stromversorgung ruhen. In der Regel reichen wenige Minuten aus. Längstens eine halbe Stunde sollte allemal genügen.
- 4 Setzen Sie die Batterie anschließend vorsichtig wieder in die Fassung ein und bauen Sie den Rechner wieder zusammen. Beim anschließenden Start merkt das BIOS ggf. an, dass die Werkseinstellung durchgeführt wird. Gegebenenfalls müssen Sie dies durch Drücken einer Taste bestätigen.



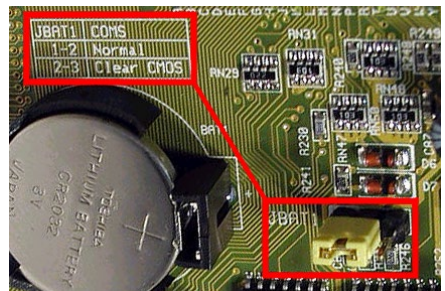
Das Mainboard per Steckbrücke zurücksetzen

Ist bei Ihrem Mainboard ein Kondensator fest eingebaut, verfügt es aber immer über eine Reset-Funktion für das BIOS (nicht zu verwechseln mit der Reset-Taste am Gehäuse!). Dabei handelt es sich um eine Schutzfunktion, die

den PC unter allen Umständen wieder zum Leben erwecken soll, selbst wenn die BIOS-Einstellungen z. B. durch ein fehlerhaftes Update oder einen technischen Defekt vermurkst sind.

Die genaue Umsetzung dieser Reset-Funktion ist je nach Hersteller und Modell unterschiedlich. Meist handelt es sich um einen Mikroschalter oder eine offene Steckbrücke, die für einen kurzen Zeitraum geschlossen werden muss, um das Zurücksetzen zu bewirken. Lesen Sie am besten in der Dokumentation Ihres Mainboards nach, ob eine solche Funktion vorhanden ist und wie sie genutzt werden kann.

- 1 Sollten Sie über keinerlei Dokumentation verfügen, können Sie auf einer gut beschrifteten Hauptplatine nach einer Steckbrücke oder einem Schalter mit der Beschriftung *Clear CMOS* oder ähnlich suchen.
- 2 Haben Sie die Reset-Funktion lokalisiert, betätigen Sie den Schalter bzw. verbinden die beiden Kontakte für einige Sekunden mit einem Metallwerkzeug. Dadurch wird der CMOS-Speicherbaustein des BIOS von der Stromversorgung getrennt und somit gelöscht.
- 3 Beim nächsten Start des PCs werden die gelöschten Einstellungen automatisch durch die Werkseinstellungen ersetzt.



Kein Wechsel BIOS zu UEFI

Ein Stolperstein beim Zurücksetzen von UEFI-Mainboards kann der Bootmodus sein. Viele können alternativ in einen abwärtskompatiblen BIOS-Modus versetzt werden. Windows startet aber nur in dem Modus, mit dem es ursprünglich installiert wurde. Wurde Windows auf einem UEFI-Mainboard im BIOS-Modus installiert und dieser wird durch das Zurücksetzen deaktiviert, verweigert Windows anschließend das Laden. In dem Fall sollten Sie in den UEFI-Einstellungen testweise auf den BIOS-Modus umschalten und es erneut versuchen.

4. Windows-Startprobleme beheben

Der PC an sich scheint zu laufen, aber Windows verweigert den Dienst? Gibt es eine Fehlermeldung am Bildschirm, hat man zumindest einen Hinweis auf die mögliche Ursache. Der Windows-Start kann aber auch mal ganz kommentarlos »stehen bleiben«, der Bildschirm bleibt unverändert oder die animierte Grafik läuft endlos vor sich hin.


Die folgenden Anleitungen sind nach den Kriterien Komplexität und negative Seiteneffekte sortiert und sollten am besten in dieser Reihenfolge angegangen werden. So kommen zunächst einfache, schnell durchzuführende Maßnahmen, die das Problem im Erfolgsfall ohne Datenverluste beheben. Erst am Ende werden Maßnahmen vorgestellt, die hartnäckige Probleme zwar beheben, dabei aber den Verlust von Einstellungen oder aktuellen Dateiversionen in Kauf nehmen.


Einfach mal neu starten

Ein vereinzelter schiefgegangener Windows-Start muss kein Grund zur Beunruhigung sein. Tritt dies erstmalig oder nur selten auf, einfach den PC ausschalten (Ein-/Ausschaltknopf länger gedrückt halten, bis der PC abgeschaltet wird) und dann von vorne beginnen. Wenn dann alles klappt und Windows startet (es kann wegen des harten Ausschaltens etwas länger als gewohnt dauern), ist alles in Ordnung und man kann das zumindest vorläufig als einmaligen Ausrutscher abhaken.

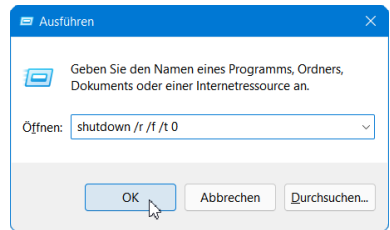
Windows vollständig neu starten

Einige Probleme entstehen aufgrund der Tatsache, dass Windows nicht mehr wirklich neu startet, sondern standardmäßig einen Schnellstartmodus verwendet. Beim Beenden werden nur die Anwendungen des Benutzers und oberflächliche Hintergrunddienste beendet. Vom eigentlichen Betriebssystemkern wird der aktuelle Zustand »eingefroren« und als Datei auf der Festplatte abgelegt. Beim nächsten Start wird er von dort wieder geladen, was schneller geht als alle Komponenten und Dienste einzeln von der Festplatte

zu laden und zu starten. Diese Methode spart Zeit, kann aber Nebenwirkungen haben, denn dadurch werden die diversen Dienste des Systems nicht regelmäßig initialisiert. Wenn erst mal etwas schief läuft, dann läuft es einfach weiter schief. Deshalb ist es manchmal eine einfache Lösung, Windows einmal wirklich herunterzufahren und neu zu starten. Das geht beispielsweise, indem Sie über die Taskleiste die Funktion zum Herunterfahren aufrufen, während des Klicks auf *Herunterfahren* aber  gedrückt halten. Herunterfahren und neu starten dauert dabei etwas länger als gewohnt.

Wollen Sie ganz sicher sein, dass Windows vollständig neu startet, können Sie alternativ +**R** drücken, um den *Ausführen*-Dialog zu öffnen.

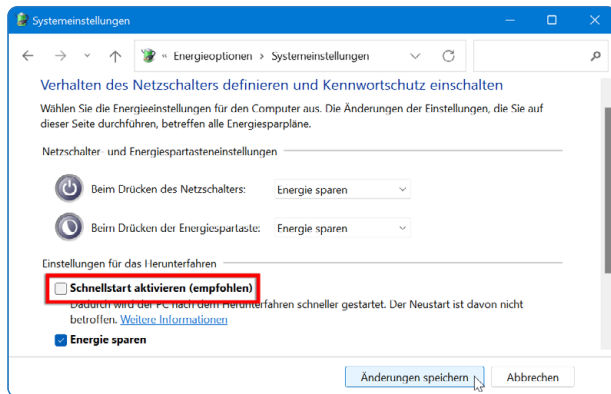
Dort tippen Sie den Befehl `shutdown /r /f /t 0` ein. Hinweis: Speichern Sie zuvor eventuell noch geöffnete Dokumente.



Den Schnellstartmodus deaktivieren

Sollte der Schnellstartmodus regelmäßig für Probleme sorgen, kann man ihn auch dauerhaft deaktivieren. Dann wird Windows bei jedem Beenden auch wirklich vollständig heruntergefahren, sodass negative Seiteneffekte ausbleiben. Der Preis dafür ist allerdings eine längere Startdauer bei jedem Einschalten (bis zu einer Minute).

- 1 Öffnen Sie in der Systemsteuerung das Modul *Energieoptionen*.
- 2 Klicken Sie in der Navigationsleiste am linken Rand auf *Auswählen, was beim Drücken von Netzschaltern geschehen soll*.
- 3 Klicken Sie dann auf den Link *Einige Einstellungen sind momentan nicht verfügbar*, um alle Optionen in diesem Dialog verändern zu können.
- 4 Nun können Sie unten im Bereich *Einstellungen für das Herunterfahren* die Option *Schnellstart aktivieren (empfohlen)* ausschalten.
- 5 Übernehmen Sie die neue Einstellung mit *Änderungen speichern*.



Schnellstartoption fehlt?

Wenn die Option *Schnellstart aktivieren* fehlt, liegt dies oftmals daran, dass sie nicht mit dem Hypervisor kombiniert werden kann. Wenn Sie also Funktionen wie Hyper-V oder die Windows Sandbox aktiviert haben, verwendet Ihr PC diesen Modus ohnehin nicht.

Im abgesicherten Modus repariert Windows sich selbst

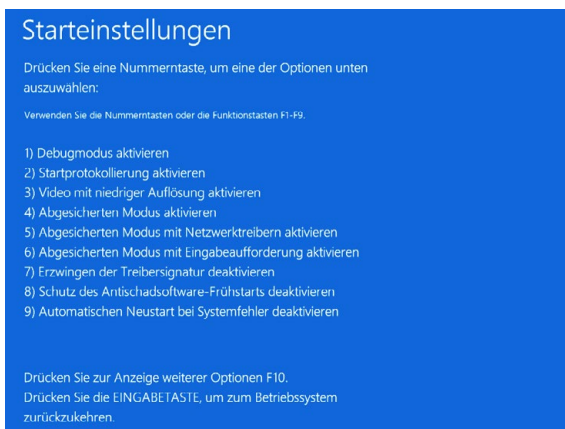
Wann immer Windows nicht starten will oder sich anderweitig nachhaltig störrisch zeigt, ist mein erster Tipp immer ein Start im abgesicherten Modus. Meiner Erfahrung nach kann dies »Wunder bewirken« und manches unspezifische Problem wie von selbst beheben. Zudem bietet der abgesicherte Modus Möglichkeiten zur Reparatur des Systems und zum Zugriff auf Daten, wenn der reguläre Start nicht möglich ist. Wenn Windows noch startet, folgen Sie dieser Anleitung. Andernfalls blättern Sie zum nachfolgenden Abschnitt vor.

- 1 Öffnen Sie in den Windows-Einstellungen die Rubrik *System/Wiederherstellung*.
- 2 Klicken Sie rechts bei *Erweiterter Start* auf *Jetzt neu starten* und bestätigen Sie den Schritt mit erneutem Klick auf *Jetzt neu starten*.

- 3 Warten Sie nun, bis der PC neu gestartet wurde und auf dem Bildschirm ein Auswahlmenü mit blauem Hintergrund angezeigt wird.
- 4 Wählen Sie hier *Problembehandlung*, dann *Erweiterte Optionen* und schließlich *Starteinstellungen*.
- 5 Klicken Sie auf dem folgenden Bildschirm unten rechts auf *Neu starten*, um einen Neustart des PCs einzuleiten.



- 6 Bei diesem Start wird nun ein Menü mit zahlreichen Auswahlmöglichkeiten angezeigt. Um Windows im abgesicherten Modus zu starten, drücken Sie die **4** bzw. die **5** für einen abgesicherten Start mit Netzverbindung. Sollten Sie an dieser Stelle doch lieber normal starten wollen, drücken Sie einfach **↩**.



Hinweis

Sie können den abgesicherten Modus als eigenen Menüpunkt in der Auswahl-liste des Bootmanagers verankern, sodass er im Ernstfall schnell und unkompliziert zugänglich ist. Die Vorgehensweise dazu ist auf Seite 34 beschrieben.

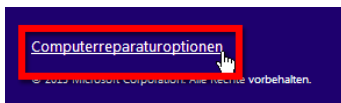
Im abgesicherten Modus werden nur die Kerntreiber geladen und die üblichen Autostartprogramme nicht aktiviert. Dadurch entfallen viele Fehlerquellen, die den regulären Start verhindern können. Sie sind automatisch mit Administratorrechten angemeldet und haben Zugriff auf alle Einstellungen und Kernfunktionen von Windows.

Ist der abgesicherte Start abgeschlossen, können Sie Windows einfach auch direkt wieder herunterfahren und regulär neu starten. Oftmals reicht das schon, um kleine Stolpersteine zu beseitigen, und der anschließende normale Start klappt wieder.

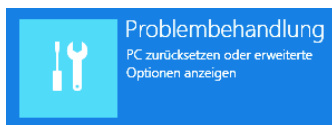
Reparaturmaßnahmen vom Installationsmedium ausführen

Wenn Ihr PC nicht mehr startet, lassen sich Reparaturmaßnahmen nicht mehr von Windows aus vornehmen. In diesem Fall können Sie ein Installationsmedium (siehe »Einen aktuellen Installationsdatenträger vorbereiten« auf Seite 150) verwenden, das zur installierten Windows-Version passt.

- 1 Stecken Sie den USB-Stick ein und starten Sie den PC neu. Wenn die Startpartition beschädigt ist, sollte er ohnehin von einer DVD bzw. einem USB-Stick starten. Andernfalls müssen Sie ggf. mithilfe des BIOS dafür sorgen, dass der Rechner von dem gewünschten Medium bootet.
- 2 Warten Sie, bis das Fenster mit den Spracheinstellungen für die Installation angezeigt wird, und klicken Sie dann im Fenster unten rechts auf *Weiter*.
- 3 Klicken Sie im nächsten Schritt dann anstelle von *Jetzt installieren* unten links auf *Computerreparaturoptionen*.



- 4 Damit gelangen Sie zu Schritt 4 des vorangehend beschriebenen Ablaufs. Wählen Sie hier nun wieder *Problembehandlung/Erweiterte Optionen/Starthilfe* etc.



Mit diesem »Trick« können Sie nicht nur den abgesicherten Modus, sondern viele der in diesem Buch beschriebenen Reparatur- und Wiederherstellungsmaßnahmen nutzen, selbst wenn Windows von sich aus nicht mehr startet. Hinweis: Sollten Sie mehr als ein Windows-System parallel auf Ihrem PC installiert haben, wählen Sie das Windows-System aus, das Sie reparieren möchten.

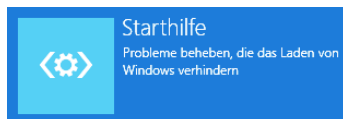
Startprobleme mit der Starthilfe beseitigen

Windows bringt ab Werk eine Starthilfe mit, die typische Probleme während des Startvorgangs erkennen und beheben kann. Sie überprüft auf Wunsch die Systempartition auf typische Fehler, die einen reibungslosen Start verhindern könnten. Dazu gehören z. B. beschädigte oder versehentlich überschriebene Bootsektoren oder aber auch schiefgelaufene »Optimierungen« an den Startoptionen von Windows. Außerdem wertet das Programm die Ereignisprotokolle vom letzten Startversuch aus, um dem Problem auf die Spur zu kommen. Im Detail führt die Systemstartreparatur folgende Tests und ggf. Reparaturen durch:

- Test des Systemdatenträgers,
- Fehlerdiagnose des Datenträgers,
- Test der Datenträger-Metadaten,
- Test des Zielbetriebssystems,
- Überprüfen des Volumeninhalts,
- Diagnose des Start-Managers,
- Diagnose des Ereignisprotokolls,
- Erkennen und Ersetzen wichtiger Systemdateien sowie
- Test des Startstatus.

Wie auch beim abgesicherten Start sind die erweiterten Startoptionen der Ausgangspunkt für die Startproblembehandlung. Wenn Windows noch startet, erreichen Sie diese mithilfe des erweiterten Neustarts (siehe Seite 34). Andernfalls starten Sie Windows wie im vorangehenden Abschnitt beschrieben von einem Installationsdatenträger.

- 1 Wird das Auswahlmenü auf blauem Hintergrund angezeigt, klicken Sie auf *Problembehandlung* und dann auf *Erweiterte Optionen*.



- 2 Wählen Sie in den erweiterten Optionen schließlich *Starthilfe*.
- 3 Windows startet daraufhin neu und bereitet die automatische Reparatur vor. Wählen Sie dazu zunächst Ihr Benutzerkonto auf dem zu reparierenden System aus und geben Sie das dazugehörige Kennwort ein.
- 4 Nun prüft der Assistent, ob sich das System starten lässt, bzw. versucht ggf. zu ermitteln, warum es sich eben nicht starten lässt. Eine Reihe typischer Probleme wie defekte Bootinformationen oder fehlerhafte Partitionsdaten kann der Assistent so selbstständig erkennen und beheben.



Automatische Reparatur beim Start deaktivieren

Windows verfügt über eine Funktion zur automatischen Reparatur typischer Probleme. Das ist eine gute Sache, die normalerweise ganz unauffällig ihren Dienst verrichtet, sodass man als Benutzer davon gar nichts mitbekommt. Es kann aber auch vorkommen, dass eben diese automatische Reparatur Probleme verursacht, weil sie beim Start ein Problem erkennt, die automatische Behebung aber mit einem Neustart abgebrochen wird.

Im Extremfall gelangt Windows dadurch in eine Endlosschleife von neuen Starts. Man erkennt dies daran, dass auf dem Bildschirm während des Startvorgangs *Automatische Reparatur wird vorbereitet* steht. Tritt dies regelmäßig auf, kann man diese Funktion deaktivieren. Gelingt der Windows-Start zwi-

schendurch noch, kann man dazu den folgenden Befehl in einer Eingabeaufforderung mit Administratorrechten eingeben:

```
bcdedit /set recoveryenabled NO
```

Befindet Windows sich schon in einer Dauerschleife von Neustarts, muss man dazu wie vorangehend beschrieben die erweiterten Startoptionen öffnen und erhält dort mit *Problembehandlung/Erweiterte Optionen/Eingabeaufforderung* die Möglichkeit, die erforderlichen Befehle abzusetzen.

Noch ein Hinweis: Da das automatische Reparieren an sich eine sinnvolle und hilfreiche Funktion ist, sollte das Deaktivieren nur eine kurzfristige Sofortmaßnahme und keine Dauerlösung sein. Es empfiehlt sich deshalb in dieser Situation, das eigentliche zugrunde liegende Problem zu beheben und die automatische Reparatur anschließend mit dem folgenden Befehl wieder zu aktivieren:

```
bcdedit /set recoveryenabled YES
```

Alternative mit fsutil

Sollte die beschriebene Methode mit *bcdedit* zu einer Fehlermeldung führen, können Sie alternativ das Kommandozeilenprogramm *fsutil* verwenden: Mit `fsutil repair set c: 0` deaktivieren Sie das automatische Reparieren für Laufwerk C:. Zum Reaktivieren verwenden Sie `fsutil repair set C: 1`.

Den Windows-Bootsektor reparieren

Eine Beschädigung des Bootsektors auf der Festplatte verhindert den Windows-Start sehr effektiv. Ganz von allein passiert das eher selten. Aber es kann schnell vorkommen, wenn man selbst an den Einstellungen experimentiert oder ein weiteres Betriebssystem parallel installieren will. Auch Trojaner oder andere Schadsoftware manipulieren an dieser Stelle gern. Liegt kein Hardwareproblem mit der Festplatte vor, lässt sich der Bootsektor aber mit wenigen Schritten reparieren.

- 1 Starten Sie zunächst den PC, wie in den vorangehenden Anleitungen beschrieben, von einem Installationsmedium und hangeln Sie sich durch

die erweiterten Startoptionen, bis Sie zur Eingabeaufforderung gelangen (*Weitere Optionen auswählen/Problembehandlung/Erweiterte Optionen/Eingabeaufforderung*).

- 2 Nach dem Start der Eingabeaufforderung geben Sie hier zunächst den folgenden Befehl ein. Dieser erstellt den **Master Boot Record (MBR)** neu und überschreibt dabei eventuell beschädigte Daten. Die Partitionstabelle wird dabei nicht angefasst, sodass Sie diesen Befehl jederzeit bedenkenlos einsetzen können.

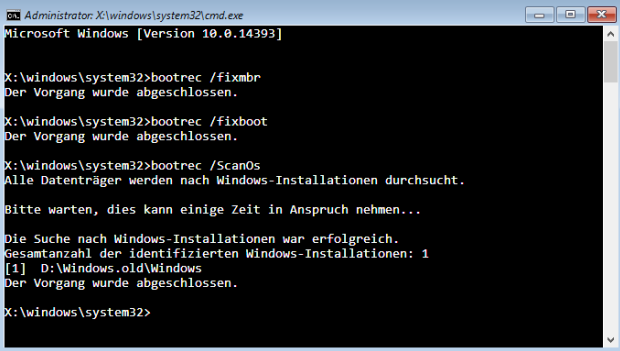
```
bootrec /fixmbr
```

- 3 Dasselbe Programm kann ebenso den Startsektor der Systempartition neu schreiben und dadurch eventuelle Beschädigungen des Bootsektors beheben. Geben Sie dazu diesen zweiten Befehl ein und probieren Sie dann aus, ob Windows sich nun wieder starten lässt:

```
bootrec /fixboot
```

- 4 Das bootrec-Programm kann auch helfen, aus dem Bootmanager verschwundene Einträge wiederherzustellen. Der nachfolgende Befehl durchsucht alle Datenträger nach Windows-Installationen, listet aber nur diejenigen auf, für die derzeit kein Eintrag im Bootmanager zu finden ist. Hinweis: Wird ein System mit *windows.old* im Pfad gefunden, handelt es sich dabei um eine alte Version, die durch ein Upgrade aktualisiert wurde. Diese kann also ignoriert werden.

```
bootrec /ScanOs
```



```
Administrator: C:\windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]

X:\windows\system32>bootrec /fixmbr
Der Vorgang wurde abgeschlossen.

X:\windows\system32>bootrec /fixboot
Der Vorgang wurde abgeschlossen.

X:\windows\system32>bootrec /ScanOs
Alle Datenträger werden nach Windows-Installationen durchsucht.

Bitte warten, dies kann einige Zeit in Anspruch nehmen...

Die Suche nach Windows-Installationen war erfolgreich.
Gesamtanzahl der identifizierten Windows-Installationen: 1
[1] D:\Windows.old\Windows
Der Vorgang wurde abgeschlossen.

X:\windows\system32>
```


- Finden Sie mit der Scan-Funktion fehlende Installationen, können Sie diese dem Bootmanager wieder hinzufügen. Verwenden Sie dazu den folgenden Befehl. Sie können dann jeweils interaktiv entscheiden, ob eine gefundene Installation im Bootmanager angezeigt werden soll oder nicht.

```
bootrec /RebuildBcd
```

Systemdateien eines nicht mehr startenden Windows reparieren

Das Programm *System File Checker* (SFC) gehört zum Lieferumfang von Windows und überprüft alle Windows-Systemdateien auf Integrität. Es kann in Windows jederzeit per Eingabeaufforderung genutzt werden (siehe Seite 87). Lässt sich Windows gar nicht mehr starten, kann es auch von einem Wiederherstellungsdatenträger ausgeführt werden. Wichtig dabei: Der Wiederherstellungsdatenträger muss zur aktuellen Windows-Version passen. Das ist einer der Gründe, warum es sinnvoll ist, nach einem Windows-Upgrade jeweils einen aktuellen Wiederherstellungsdatenträger zu erstellen. Andernfalls kann SFC als beschädigt erkannte Dateien nicht ersetzen, da es nicht über die aktuelle Version verfügt.

- Starten Sie zunächst den PC, wie in den vorangehenden Anleitungen beschrieben, von einem Installationsmedium und hangeln Sie sich durch die erweiterten Startoptionen, bis Sie zur Eingabeaufforderung gelangen (*Problembehandlung/Erweiterte Optionen/Eingabeaufforderung*).
- Um das SFC-Programm für das richtige Laufwerk ausführen zu können, müssen Sie den Laufwerksbuchstaben kennen. Da dieser nicht notwendigerweise mit dem üblichen übereinstimmt, sollten Sie nachsehen. Geben Sie

```
X:\windows\system32>diskpart
Microsoft DiskPart-Version 10.0.14393.0
Copyright (C) 1999-2013 Microsoft Corporation.
Auf Computer: MININT-T8R35TT
DISKPART> list volume

Volume ###  Bst  Bezeichnung  DS  Typ        Größe  Status
-----
Volume 0    E    VBoxADDITIO  CDFS  CD          55 MB  Fehlerfre
Volume 1    C    System-rese  NTFS  Partition  500 MB  Fehlerfre
Volume 2    D    System-rese  NTFS  Partition  66 GB  Fehlerfre

DISKPART> exit
Datenträgerpartitionierung wird beendet...
X:\windows\system32>
```

dazu den Befehl `diskpart` ein, warten Sie kurz und geben Sie dann `list volume` ein. Das Programm zeigt eine Liste mit allen Laufwerken an. An den Bezeichnungen und Größenangaben können Sie das richtige Laufwerk ermitteln. In der Spalte *Bst* finden Sie den zugeordneten Laufwerkbuchstaben. Notieren Sie sich den Buchstaben des Windows-Laufwerks sowie – falls davon abweichend – der Startpartition mit den Bootinformationen. Verlassen Sie das `diskpart`-Programm dann mit dem Befehl `exit`.

- 3 Mit den ermittelten Laufwerkbuchstaben können Sie nun das SFC-Programm starten. Dabei geben Sie bei `offbootdir=` den Laufwerkbuchstaben der Startpartition an. Dies ist in der Regel die nur wenige 100 MB große, für das System reservierte Partition. Bei `offwindir=` geben Sie den vollständigen Pfad zur Windows-Partition auf dem entsprechenden Laufwerk an.

```
sfc /offbootdir=D:\ /offwindir=C:\windows ↵
/scannow
```

- 4 Das SFC-Programm überprüft nun die Dateien auf dem angegebenen Windows-Systemlaufwerk. Dies nimmt einige Zeit in Anspruch. Stellt das Programm beschädigte Systemdateien fest, versucht es unmittelbar, sie durch intakte Kopien zu ersetzen. Auf Seite 78 ist der Ablauf ausführlicher und mit weiterführenden Informationen beschrieben. Hier deshalb nur die Kurzfassung.
- 5 Meldet das Programm, dass keine beschädigten Dateien gefunden wurden, ist alles in Ordnung. Meldet das Programm, dass Daten erfolgreich repariert wurden, wiederholen Sie den Vorgang, bis keine beschädigten Dateien mehr gemeldet werden.

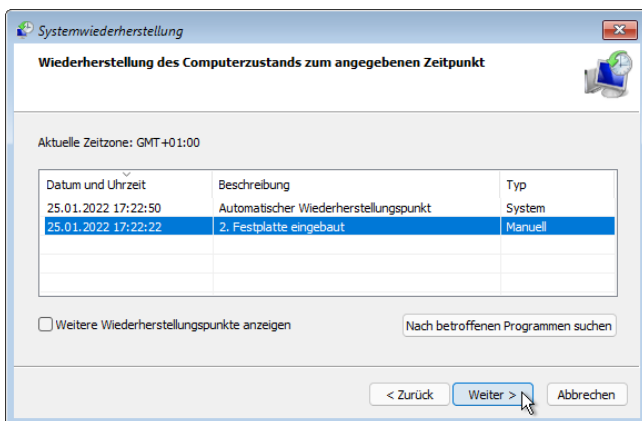
Einen funktionierenden Systemstatus wiederherstellen

Sollte es Ihnen mit den bislang beschriebenen Methoden nicht gelungen sein, Ihr Windows wieder zum Starten zu bewegen, empfiehlt sich als nächster Schritt die Rückkehr zum letzten Wiederherstellungspunkt (vor dem ersten Auftreten des Problems). Das geht auch, wenn kein Systemstart mehr

möglich ist, denn Sie können diese Funktion auch in den erweiterten Startoptionen nutzen. Das Konfigurieren der Wiederherstellungsfunktion und das Anlegen eigener Wiederherstellungspunkte werden in Kapitel 11 ausführlich beschrieben.

Nachteil dieser Vorgehensweise: Alle Änderungen an der Systemkonfiguration, die seit dem Anlegen dieses Wiederherstellungspunktes vorgenommen wurden, gehen dadurch verloren. Auch Anwendungen, die seitdem installiert wurden, müssen anschließend ggf. neu installiert werden, da die dazugehörigen Registry-Informationen beim Wiederherstellen verloren gehen. Änderungen an Ihren persönlichen Dateien bleiben aber erhalten.

- 1 Starten Sie den PC, wie in den vorangehenden Anleitungen beschrieben, von einem Installationsmedium und wählen Sie im erweiterten Startmenü *Problembehandlung/Erweiterte Optionen/System wiederherstellen*.
- 2 Windows startet nur kurz neu und aktiviert die Wiederherstellungsumgebung. Wählen Sie ggf. Ihr Benutzerkonto (mit Administratorrechten) aus und geben Sie das dazugehörige Kennwort an.
- 3 Nun startet in der Wiederherstellungsumgebung der Assistent zum Wiederherstellen von Systemdateien und -einstellungen. Er unterscheidet sich nur optisch von seinem Pendant, das Sie bei einem laufenden Windows jederzeit aufrufen können.



- 4 Wählen Sie einen Wiederherstellungspunkt aus der Liste aus. Idealerweise haben Sie mehrere zur Auswahl, von denen Sie denjenigen auswählen sollten, der als Letzter vor dem ersten Auftreten der Startprobleme liegt.
- 5 Der Assistent zeigt dann eine Zusammenfassung der Wiederherstellung an. Hier können Sie mit *Nach betroffenen Programmen suchen* überprüfen, auf welche Anwendungen das Wiederherstellen möglicherweise Auswirkungen haben könnte.
- 6 Klicken Sie dann unten auf *Fertig stellen*. Der Assistent stellt die Daten wieder her und startet dann in diesem Zustand neu.

Ein gesichertes Systemabbild wiederherstellen

Sollte auch das Zurückgreifen auf einen Wiederherstellungspunkt keine Lösung bringen, bleibt als nächste Eskalationsstufe das Einspielen des zuletzt angefertigten Systemabbilds. Dieses hat den Nachteil, dass alle Änderungen an System, Anwendungen und Dateien seit dem Erstellen dieses Abbilds verloren gehen.

Wenn Sie aber wichtige persönliche Dateien zusätzlich aktuell gesichert haben und anschließend von dort wiederherstellen können, ist dies eine sinnvolle Option. Denn nach dem Wiederherstellen des Systemabbilds sollten Sie in jedem Fall wieder ein lauffähiges Windows haben.

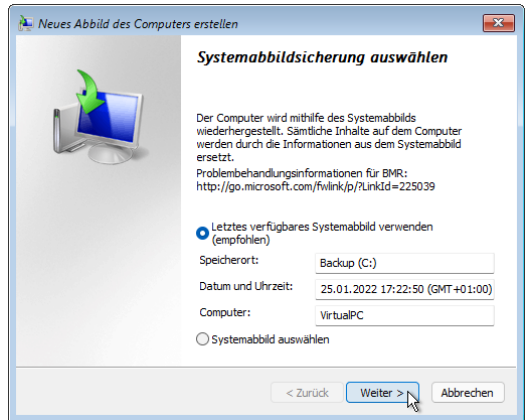
Auffrischen statt Wiederherstellen

Im anschließenden Abschnitt stelle ich als Alternative zum Wiederherstellen eines Systemabbilds die Auffrischen-Funktion vor. Diese setzt das Windows-System mit allen Einstellungen auf den Auslieferungszustand zurück. Auch Apps und Anwendungen müssen anschließend neu installiert und eingestellt werden. Aber – und das ist der wesentliche Unterschied – die persönlichen Dateien des Benutzers bleiben dabei unangetastet. Wenn Sie also seit dem letzten Systemabbild viel an Ihren Dokumenten gearbeitet oder beispielsweise anderweitig unwiederbringliche Bilder auf dem PC gespeichert haben, die beim Wiederherstellen verloren gehen würden, dann ist das Auffrischen möglicherweise die bessere Alternative.

Sicherungen per Wiederherstellungsumgebung einspielen

Das Wiederherstellen einer Komplettsicherung kann nicht im laufenden Windows erfolgen. Schließlich wird dabei die gesamte Systempartition überschrieben, womit dem laufenden System sozusagen der Boden unter den Füßen weggezogen würde. Stattdessen gibt es eine spezielle Wiederherstellungsumgebung, die direkt beim Systemstart aktiviert werden kann:

- 1 Öffnen Sie die erweiterten Starteinstellungen und wählen Sie dort *Problembehandlung*, dann *Erweiterte Optionen* und schließlich *Systemimage-Wiederherstellung* (ggf. erst mit *Weitere Wiederherstellungsoptionen anzeigen* sichtbar).
- 2 Der PC startet dann neu, was etwas länger als gewohnt dauern kann.
- 3 Anschließend befinden Sie sich im Systemimage-Wiederherstellungsmodus. Wählen Sie zunächst aus, welches Benutzerkonto für die Wiederherstellung genutzt werden soll (also in der Regel Ihr eigenes). Geben Sie anschließend das dazugehörige Kennwort an.
- 4 Ein Assistent sucht dann nach Komplettsicherungen, die für diese Windows-Installation vorhanden sind, und bietet Ihnen automatisch an, die neuste davon wiederherzustellen. Sollten Sie auf einen älteren Stand zurückgreifen wollen, wählen Sie unten *Systemabbild auswählen*.



- 5 Anschließend können Sie mit der gleichnamigen Option den Datenträger formatieren und neu partitionieren lassen. Dies ist wichtig, wenn Sie für das Wiederherstellen des Systems eine neue Festplatte eingebaut haben, die noch nicht formatiert ist. Aber auch wenn Sie seit dem Erstellen der Komplettsicherung die Partitionierung des Systems verändert haben,

sollten Sie diese Option wählen; andernfalls kann es beim Wiederherstellen Probleme geben. Haben Sie an den Laufwerken gar nichts verändert, können Sie auf die Option verzichten und die Wiederherstellung so etwas beschleunigen.

- 6 Im anschließenden Schritt können Sie die gewählten Wiederherstellungsdaten noch einmal überprüfen. Klicken Sie dann unten auf *Fertig stellen*.
- 7 Nun folgen noch einmal ein Hinweis und eine Rückfrage, ob Sie auch wirklich die Systemwiederherstellung durchführen und dabei die vorhandenen Daten löschen wollen. Bestätigen Sie mit *Ja*.
- 8 Nun wird das Systemimage endgültig wiederhergestellt. Aufgrund des Umfangs der dabei bewegten Dateien (mindestens einige Gigabyte) wird dieser Vorgang eine Weile dauern. Sie können den PC solange aber ruhig sich selbst überlassen. Weitere Benutzereingaben sind bis zum Ende der Wiederherstellung nicht notwendig.
- 9 Nachdem das System vollständig wiederhergestellt wurde, ist ein Neustart fällig, den der Assistent nach einer Wartepause selbst veranlasst. Mit einem Klick auf *Jetzt neu starten* können Sie den Vorgang verkürzen. Denken Sie daran, eventuelle Änderungen in den Booteinstellungen des BIOS an dieser Stelle rückgängig zu machen, sodass der PC wieder von der Festplatte bootet. Anschließend startet die wiederhergestellte Windows-Installation ganz normal.

Windows mit dem eingebauten Reset zurücksetzen

Wenn nichts mehr geht, ist das Auffrischen von Windows eine sinnvolle Option. Sofern kein Hardwaredefekt vorliegt, garantiert sie im Prinzip ein lauffähiges System, denn Windows wird dadurch quasi auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Das bedeutet allerdings nicht zwangsläufig Auslieferungszustand, sondern den Zustand nach der Installation des letzten Windows-Feature-Updates.

Das Zurücksetzen wird auf Seite 87 ausführlich beschrieben. Sie können aber auch ein nicht mehr startendes Windows zurücksetzen und so retten.

Halten Sie dazu am besten einen aktuellen Installationsdatenträger bereit, da dieser ggf. benötigt wird.

- 1 Wählen Sie im erweiterten Startmenü *Problembehandlung* und dann *Diesen PC zurücksetzen*.
- 2 Im anschließenden Schritt entscheiden Sie sich für die Variante *Eigene Daten beibehalten*, damit Ihre persönlichen Daten das Auffrischen überleben.
- 3 Wählen Sie ggf. ein Benutzerkonto und geben Sie das Kennwort dazu an.
- 4 Der Auffrischungsassistent informiert Sie noch mal kurz über die Details. Der Unterschied zwischen *Cloud-Download* und *Lokale Neuinstallation* wird auf Seite 88 erläutert. Starten Sie den Vorgang dann mit *Zurücksetzen*.



- 5 Windows startet daraufhin neu und führt das Auffrischen der Installation durch. Dies sollte üblicherweise nur einige wenige Minuten in Anspruch nehmen. Neustarts sind in dieser Phase nichts Beunruhigendes. Überlassen Sie den PC einfach sich selbst.

Nach dem letzten Neustart wird der PC im nun aufgefrischten Zustand gestartet und grundeingestellt. Anschließend steht Ihnen das zurückgesetzte Windows zur Verfügung. In den Bibliotheken finden Sie Ihre Dokumente und Dateien genau wie vor dem Auffrischen wieder. Apps und Anwendungen aber müssen Sie anschließend neu installieren.

Daten aus einer beschädigten Windows-Installation sichern

Sollten alle Versuche scheitern, eine nicht mehr startende Windows-Installation ohne Datenverluste zu reparieren, besteht immer die Möglichkeit, wichtige gespeicherte Dateien zu retten, bevor Sie beispielsweise ein früheres Systemabbild wiederherstellen. Sie benötigen dafür eine zusätzliche Festplatte. Ist keine zweite intakte Platte in den PC eingebaut, schließen Sie eine externe USB-Festplatte (oder ggf. einen ausreichend großen USB-Stick) an.

Die notwendigen Schritte nehmen Sie in der Eingabekonzole der Wiederherstellungsumgebung vor. Lässt diese sich noch über die erweiterten Startoptionen der defekten Windows-Installation auswählen, können Sie diesen Weg gehen und sich dann mit Ihrem Benutzerkonto anmelden. Ansonsten starten Sie den PC, wie in den vorangehenden Anleitungen beschrieben, von einem Wiederherstellungsdatenträger und handeln sich durch die erweiterten Startoptionen, bis Sie zur Eingabeaufforderung gelangen (*Problembehandlung/Erweiterte Optionen/Eingabeaufforderung*).

- 1 Um festzustellen, welche Laufwerksbuchstaben zu verwenden sind, geben Sie `diskpart` gefolgt von `list volume` ein. An der Ausgabe können Sie ablesen, welchen Buchstaben das Windows-Laufwerk hat und welchen das externe Sicherungslaufwerk. Das folgende Beispiel geht davon aus, dass Windows auf `D:` installiert ist und ein externes USB-Laufwerk mit dem Buchstaben `E:` bereitsteht. Passen Sie diese Buchstaben bei den weiteren Schritten jeweils an. Verlassen Sie das `diskpart`-Programm mit `exit`.
- 2 Wechseln Sie dann auf das Windows-Laufwerk:
e:
- 3 Wechseln Sie dort in Ihren Benutzerordner:
`cd e:\Users\<Benutzername>`

Sollte es hinsichtlich des Ordnersnamens Unklarheiten geben, listen Sie so alle Benutzerordner auf:

```
dir e:\Users
```


- 4 Listen Sie dann den Inhalt des Benutzerordners auf. Hier dürften insbesondere Ordner wie *Documents* (Dokumente), *Pictures* (Bilder) oder *Desktop* von Interesse sein.

```
dir
```

- 5 Um einen dieser Ordner mitsamt Unterverzeichnissen und Dateien zu sichern, verwenden Sie das in Windows enthaltene Befehlszeilenprogramm *xcopy*:

```
xcopy Documents f:\Sicherung /E /C /G /H /I
```

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
E:\>:
E:\>cd e:\Users\Wolfram
e:\Users\Wolfram>dir
Volume in Laufwerk E: hat keine Bezeichnung.
Volumeseriennummer: CZCB-AA3B

Verzeichnis von e:\Users\Wolfram

05.10.2021 09:48 <DIR> .
05.10.2021 09:43 <DIR> ..
05.10.2021 09:46 <DIR> Contacts
25.01.2022 12:39 <DIR> Desktop
05.10.2021 09:46 <DIR> Documents
14.10.2021 16:27 <DIR> Downloads
05.10.2021 09:46 <DIR> Favorites
05.10.2021 09:46 <DIR> Links
05.10.2021 09:46 <DIR> Music
14.10.2021 16:13 <DIR> OneDrive
05.10.2021 09:47 <DIR> Pictures
05.10.2021 09:46 <DIR> Saved Games
05.10.2021 09:43 <DIR> Searches
14.10.2021 10:02 <DIR> Videos
          0 Datei(en),          0 Bytes
          14 Verzeichnis(se), 98.863.587.328 Bytes frei
e:\Users\Wolfram>xcopy Documents f:\Sicherung /E /C /G /H /I
```

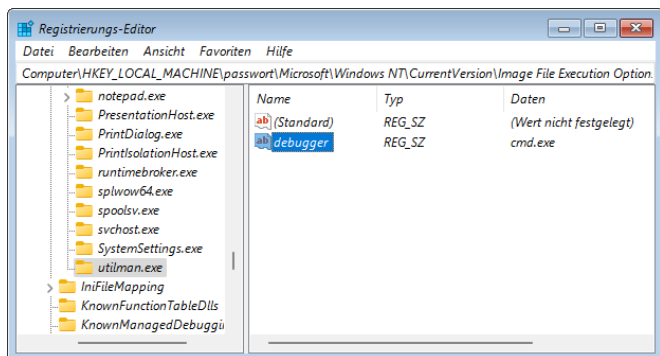
Auf diese Weise können Sie auch die Ordner anderer Benutzer bzw. ganz andere Bereiche der Festplatte sichern. Es empfiehlt sich allerdings, dabei möglichst selektiv vorzugehen. Prinzipiell kann man auch die komplette Festplatte mit `xcopy d:*.* etc.` sichern. Eine typische Windows-Installation mit Nutzerdaten umfasst aber viele Gigabyte. Deshalb benötigt man dafür nicht nur eine große Festplatte, sondern insbesondere bei einem externen USB-Laufwerk sehr viel Zeit.



Ein vergessenes Windows-Kennwort zurücksetzen

Ein Startproblem der etwas anderen Art kann sein, dass das Passwort für die Windows-Anmeldung etwa bei einem länger nicht mehr genutzten Rechner nicht mehr bekannt ist. Solange es noch einen anderen Benutzer mit Admini-

nistratorrechten gibt, kann der das Passwort zurücksetzen. Wenn das vergessene Konto aber das einzige ist, wird es etwas komplizierter. Es gibt verschiedene Methoden, die folgende kommt ohne zusätzliche Software aus. Sie benötigen dafür nur ein bootfähiges Installationsmedium auf DVD oder USB.

- 1 Starten Sie den PC vom Windows-Image und beginnen Sie die Installation mit *Jetzt installieren* (keine Angst, es wird nicht wirklich etwas installiert).
- 2 Drücken Sie nun die Tastenkombination $\uparrow + F10$. Damit öffnen Sie eine Eingabeaufforderung.
- 3 Starten Sie hier mit dem Befehl `regedit` den Registrierungs-Editor.
- 4 Wählen Sie darin den Schlüssel `HKEY_LOCAL_MACHINE` aus und klicken Sie auf *Datei/Struktur laden*.
- 5 Navigieren Sie im *Öffnen*-Dialog zum Windows-Laufwerk, dort zum Pfad `\Windows \System32 \config` und in diesem Ordner zur Datei `Software`.
- 6 Nun möchte der Registrierungs-Editor wissen, wohin er die Struktur laden soll. Geben Sie hier einen beliebigen Namen an, den Sie sich nur merken sollten, beispielsweise `passwort`.
- 7 Navigieren Sie im Registrierungs-Editor zum Schlüssel `HKEY_LOCAL_MACHINE \passwort \Microsoft \Windows NT \CurrentVersion \Image File Execution Options`. Verwenden Sie dabei anstelle von `passwort` ggf. den von Ihnen in Schritt 6 gewählten Namen.
- 8 Legen Sie in diesem Schlüssel auf der rechten Seite mit *Bearbeiten/Neu/* *Schlüssel* einen neuen Unterschlüssel namens `utilman.exe` an.



- 9 Darin legen Sie wiederum mit *Bearbeiten/Neu/Zeichenfolge* eine Zeichenfolge namens *debugger* an. Öffnen Sie diese zum Bearbeiten und geben Sie ihr den Wert *cmd.exe*.
- 10 Wählen Sie nun im Registrierungs-Editor den Schlüssel *HKEY_LOCAL_MACHINE\password* (ggf. durch die von Ihnen gewählte Bezeichnung ersetzt) aus und klicken Sie auf *Datei/Struktur entfernen*.
- 11 Starten Sie nun den PC neu, wobei Sie wieder regulär booten und nicht vom Windows-Image. Wenn der Anmeldebildschirm angezeigt wird, drücken Sie +.
- 12 Dadurch erhalten Sie auf dem Anmeldebildschirm eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten. Tippen Sie hier den folgenden Befehl ein, wobei Sie *<Kontoname>* durch den Namen des Benutzers mit dem vergessenen Passwort ersetzen:
`net user <Kontoname> *`
- 13 Geben Sie dann ein neues Passwort an (zweimal). Damit können Sie sich ab sofort bei diesem Benutzerkonto anmelden.

Sicherheitslücke wieder schließen

Der hier verwendete Trick reißt eine Sicherheitslücke in Ihren PC, die theoretisch jeder nutzen kann, der physischen Zugang zum Rechner hat. Deshalb sollten Sie diese Lücke nach erfolgreichem Passwortwechsel umgehend wieder schließen. Öffnen Sie nach der Anmeldung wiederum den Registrierungs-Editor (einfach `regedit` im Suchfeld des Startmenüs eintippen), navigieren Sie zum Schlüssel *HKEY_LOCAL_MACHINE \SOFTWARE \Microsoft \Windows NT \CurrentVersion \Image File Execution Options \utilman.exe* und löschen Sie diesen Schlüssel mitsamt Inhalt wieder.

5. Bremsen beim Windows-Start aufspüren

Eine Erfahrung, die wohl jeder Windows-Anwender irgendwann einmal machen wird: Wie aus heiterem Himmel dauert der Windows-Start plötzlich dreimal so lange. Handelt es sich nur um ein isoliertes Ereignis, besteht nicht immer gleich Handlungsbedarf. Möglicherweise wurde einfach nur ein größeres Update installiert. Tritt dieser Zustand aber regelmäßig oder dauerhaft ein, verleidet er einem schnell jeden Umgang mit dem PC.

Hardware als Bremsklötze ausschließen

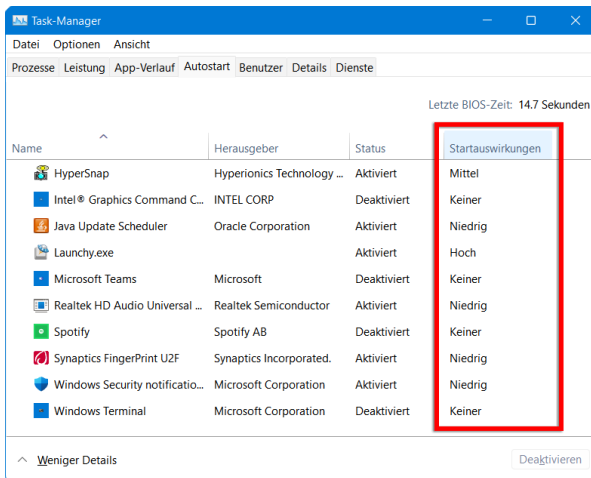
Ein Hinweis vorneweg: Ein langsamer PC kann auch durch Hardware verursacht werden. Infrage kommen dabei alle Komponenten, die gekühlt werden müssen, weil zu hohe Temperaturen schnell zu einem Defekt führen würden. Solche Elemente verfügen meist über Temperatursensoren und eine Schutzschaltung: Übersteigen die gemessenen Werte bestimmte Grenzen, wird der Takt automatisch heruntergesetzt. Das reduziert die elektrische Leistung und damit auch die Temperatur. Sinkt diese dann wieder in den grünen Bereich, taktet das System wieder hoch. Arbeitet die Kühlung also nicht effizient genug, kann es immer wieder zum zeitweisen Absenken des Takts kommen. Das wirkt sich unmittelbar auf die Arbeitsgeschwindigkeit des PCs aus. Sinkt diese also immer wieder zeitweise ab – insbesondere wenn der PC schon ein Weilchen läuft –, sollten Sie die Effektivität der Kühlung überprüfen. Einige Möglichkeiten, dies per Software zu kontrollieren, sind in Kapitel 10 zur Hardware beschrieben. Wie Sie den PC öffnen, säubern und die Lüfter auf Gängigkeit überprüfen, lesen Sie ab Seite 15.

Auffällige Autostarts suchen

Bei jedem Windows-Start werden neben dem System selbst eine ganze Reihe von Diensten und Hintergrundanwendungen aktiviert. Das kostet Zeit und verlängert den Startvorgang. Wenn Ihnen Windows zu langsam startet,

sollten Sie deshalb zunächst überprüfen, was alles mit gestartet wird und ob das alles wirklich nötig und in Ihrem Sinne ist. Der Task-Manager ermöglicht es Ihnen, den Autostart von Programmen gezielt zu überwachen und so die wesentlichen Bremsen für eine kurze Startzeit zu ermitteln.

- 1 Öffnen Sie dazu den Task-Manager (beispielsweise mit dem Tastenkürzel **Strg**+**↑**+**Esc**).
- 2 Schalten Sie im Task-Manager ggf. zunächst unten links *Mehr Details* ein und wechseln Sie in die Kategorie *Autostart*. Hier werden alle Programme aufgelistet, die während des Windows-Starts automatisch aktiviert werden.
- 3 Besonders interessant dabei ist die Spalte *Startauswirkungen*. Hier nimmt Windows eine Schätzung vor, wie stark sich das jeweilige Programm auf das Startverhalten auswirkt. Besonders bei Programmen mit dem Vermerk *Hoch* lohnt es sich zu überlegen, ob diese wirklich jedes Mal aktiviert werden müssen.
- 4 Um die Autostart-Funktion eines Programms vorübergehend zu deaktivieren, wählen Sie es in der Liste aus und klicken unten rechts auf *Deaktivieren*.



- 5 Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf einen Eintrag klicken, finden Sie weitere Funktionen, etwa die Eigenschaften der Datei aufzurufen oder den Hintergrund dieses Programms im Web zu recherchieren.

Letzte BIOS-Zeit

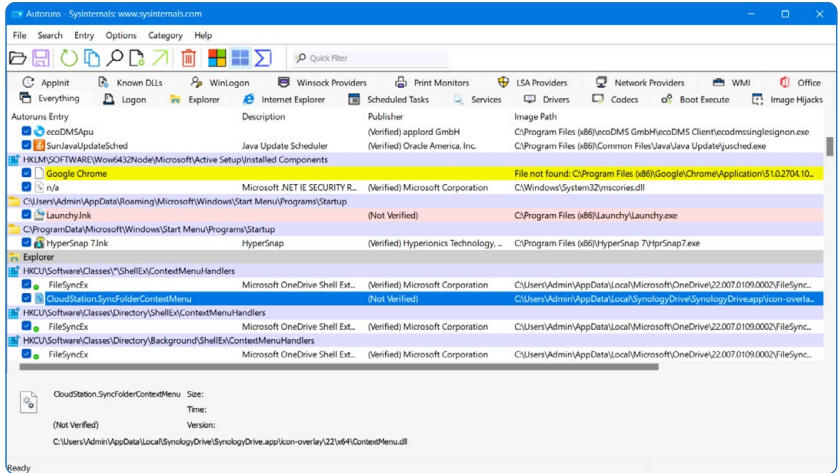
In der Rubrik *Autostart* des Task-Managers finden Sie rechts oben die Angabe *Letzte BIOS-Zeit* (sofern Ihr PC dies unterstützt). Sie gibt den Zeitraum zwischen dem Einschalten des PCs und dem Beginn des eigentlichen Windows-Starts an. Also die Zeit, die das BIOS des PCs benötigt, um sich selbst und die vorhandene Hardware zu initialisieren. Damit wollen die Windows-Entwickler uns wohl sagen: So viel von der gesamten Startzeit wird gar nicht von Windows verbraucht, sondern von der PC-Hardware. Die Angabe ist insofern interessant, als man diesen Teil der Startzeit tatsächlich nicht innerhalb von Windows optimieren kann. Allerdings bieten auch die BIOS- bzw. UEFI-Einstellungen oftmals Optionen, mit denen man ein paar Sekunden bei jedem Start einsparen kann.

Alle Autostarts im Detail überprüfen

Der Task-Manager zeigt Ihnen allerdings nur einen Teil der Wahrheit – und zwar nur einen sehr kleinen. Tatsächlich passiert bei jedem Windows-Start noch wesentlich mehr. Was das im Detail ist, verrät Ihnen das Programm *Autoruns* (<https://docs.microsoft.com/en-us/sysinternals/downloads/autoruns>). Laden Sie das Archiv herunter, entpacken Sie es in einem eigenen Ordner und führen Sie dann die Datei *autoruns.exe* aus. Das Programm listet nach kurzer Analyse wirklich alles auf, was während des Starts geladen wird. Ausgenommen sind standardmäßig Komponenten von Windows selbst, aber auch diese können Sie durch Entfernen des Häkchens bei *Options/Hide Windows Entries* mit anzeigen lassen.

Die Gefahr, von der Menge der Informationen erschlagen zu werden, ist erst mal recht groß. Aber die Liste lässt sich strukturieren, indem Sie oben in der Leiste einzelne Bereiche wie etwas *Services* (Hintergrunddienste), *Explorer* oder *Codes* anwählen und die Liste so filtern. Achten Sie in der Liste auf alle Fälle auf gelb unterlegte Einträge. Diese verweisen auf Elemente, die nicht mehr gefunden werden. Nur in seltenen Fällen ist das ein Problem, aber wenn es sehr viele solcher Zombie-Einträge gibt, kann sich das in der Startzeit durchaus bemerkbar machen. Ansonsten sollten Sie die Liste in Ruhe durchschauen und nach Einträgen suchen, die Ihnen überflüssig erscheinen. Vielleicht stöbern Sie so Reste von Anwendungen auf, die Sie eigentlich längst deaktiviert

viert haben. Oder Sie werden auf Programme aufmerksam, die sich im Startprozess breitgemacht haben, obwohl Sie sie gar nicht mehr unbedingt benötigen, also deinstallieren könnten. Auch die Rubrik *Codec* ist ein Kandidat, bei dem man oft einiges wegräumen kann, was nicht mehr benötigt wird.



Vorsicht bei Eingriffen

Wie alle Sysinternals-Tools zeigt *Autoruns* nicht nur sehr umfangreich und detailliert Informationen an, sondern erlaubt auch weitgehende Eingriffe ohne zwischengeschaltete Warnhinweise und Rückfragen. Überlegen Sie deshalb gut, welche Einträge Sie bearbeiten oder gar entfernen. Wenn sich Einträge einer bestimmten Anwendung zuordnen lassen, ist es sinnvoller, diese Anwendung zu deinstallieren bzw. in ihren Einstellungen zu prüfen, ob sich Auto-start-Funktionen abschalten lassen.

Den Windows-Start vollständig analysieren

Um hartnäckigen Startbremsen auf die Spur zu kommen, muss man leider etwas mehr Aufwand betreiben. Hilfreich ist dabei das Windows Performance Toolkit, das Microsoft kostenlos zur Verfügung stellt. Es kann – unter ande-


rem – den Startvorgang von Windows bis ins letzte Detail erfassen und protokollieren. Dabei fallen zwar eine Menge Daten an, aber mit etwas Geschick kann man die entscheidenden Informationen herausfiltern.

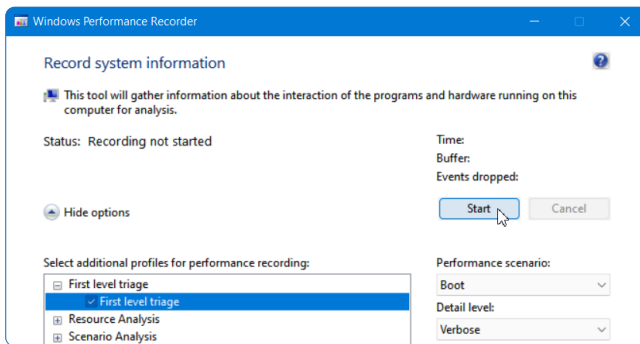
Das Windows Performance Toolkit

Um das Windows Performance Toolkit zu installieren, laden Sie zunächst von developer.microsoft.com/de-de/windows/downloads/windows-sdk/ den Setup-Assistenten herunter. Starten Sie ihn und wählen Sie *Install the Windows Software Development Kit ... to this computer*. Bestätigen Sie die nächsten Schritte, bis Sie zur Auswahl der zu installierenden Features gelangen. Lassen Sie hier nur das Häkchen bei *Windows Performance Toolkit* stehen – alle anderen können Sie entfernen, um Downloadzeit und Speicherplatz zu sparen.

Alle Kenndaten des Windows-Starts erfassen

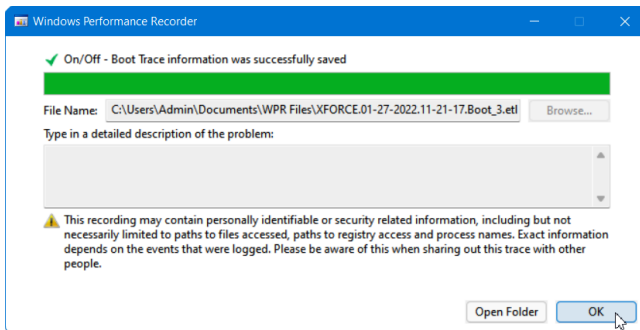
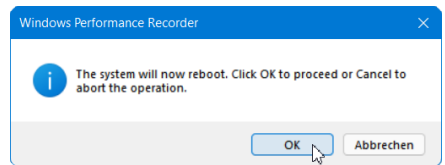
Ist das Windows Performance Toolkit installiert, verwenden Sie den Windows Performance Recorder (*wprui.exe*) zum Aufzeichnen der Daten.

- 1 Um ihn zu starten, geben Sie im Windows-Startmenü *wprui* ein und drücken dann .
- 2 Nach dem Start des Programms lassen Sie ggf. zunächst mit *More options* links unten alle Einstellungen anzeigen.



- 3 Wählen Sie dann rechts bei *Performance scenario* den Eintrag *Boot* aus, damit der Recorder den Startvorgang protokolliert.

- 4 Bei *Number of iterations* geben Sie an, wie viele Startvorgänge ausgewertet werden sollen. Für eine aussagekräftige Datenbasis ist die Standardvorgabe 3 sinnvoll. Sie haben dann mehrere Datensätze, die Sie miteinander vergleichen können. So lassen sich einmalige Ausreißer leicht von Regelmäßigkeiten unterscheiden. Für einen ersten Test können Sie sich aber auch auf einen Start beschränken.
- 5 Klicken Sie dann oben auf *Start*.
- 6 Im nächsten Schritt können Sie angeben, wo die zu erstellende Protokolldatei gespeichert werden soll. Standardmäßig legt der Recorder dafür einen eigenen Ordner in Ihren Dokumenten an. Sie können die Datei aber für einen schnellen Zugriff beispielsweise auch direkt auf dem Desktop speichern lassen.
- 7 Bevor Sie den Vorgang nun mit *OK* starten, lesen Sie sich bitte den nachfolgenden Abschnitt zum weiteren Ablauf durch.



Ist die Aufzeichnung einmal aktiviert, wird der Recorder Windows herunterfahren und dann neu starten. Die dabei anfallenden Daten werden erfasst und aufbereitet. Lassen Sie den PC solange ungestört arbeiten. Haben Sie mehr als einen Startdurchgang zur Datenerhebung vorgegeben, wird der Recorder den ganzen Vorgang mehrmals automatisch wiederholen. Greifen Sie möglichst nicht ein, sondern warten Sie, bis der Recorder abschließend

Vollzug meldet. Sie haben dann die Möglichkeit, die erfassten Daten direkt im Analyzer zu betrachten (siehe nachfolgender Abschnitt).

Aufgezeichnete Kennzahlen analysieren

Für das Auswerten der zuvor ermittelten Daten ist das ebenfalls zum Windows Performance Toolkit gehörende Programm Windows Performance Analyzer (*wpa.exe*) zuständig. Zum Abschluss einer Aufzeichnung bietet Ihnen der Recorder jeweils an, die erfassten Daten direkt im Analyzer zu öffnen.

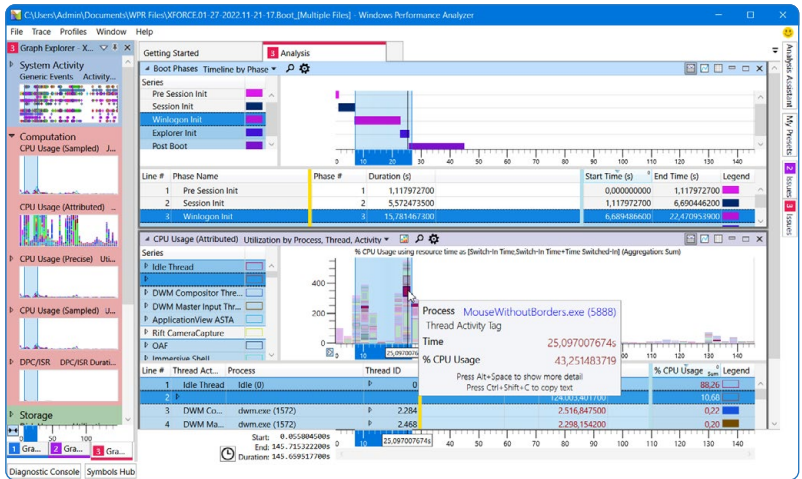
Alternativ können Sie die Datei mit den gespeicherten Daten auch per Doppelklick öffnen oder den Analyzer mit dem Befehl *wpa* im Suchfeld des Startmenüs aufrufen. Haben Sie gleich mehrere Startvorgänge nacheinander erfasst, starten Sie den Analyzer und öffnen dann alle dabei erstellten Dateien gleichzeitig.

Bootphasen zur Orientierung einblenden

Um den Bootablauf zu strukturieren und besser nachvollziehbar zu machen, klicken Sie links unten in der Navigationsleiste zunächst auf den kleinen Pfeil vor *Other*, um diesen Bereich auszuklappen. Ziehen Sie dann den Eintrag *Boot Phases* von dort nach rechts in den Analysebereich. So haben Sie oben eine Übersicht der verschiedenen Phasen zur Orientierung, wo Verzögerungen auftreten.

Um in der Unmenge von Daten Prozesse zu finden, die ungewöhnlich viel Rechenzeit beansprucht haben, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1 Wählen Sie zunächst links in der Navigationsleiste das Thema *Computation* und klappen Sie dieses aus.
- 2 Ziehen Sie nun den Unterbereich *CPU Usage (Attributed)* von dort nach rechts in den Analysebereich.
- 3 Sie erhalten dann eine grafische Übersicht, wann welche Prozesse wie viel Prozessorkapazität beansprucht haben. Diese Darstellung ist recht anschaulich, da man größere Ressourcenverbraucher so auf einen Blick ausmachen kann.



- 4 Wenn Sie den Mauszeiger auf einem dieser größeren Blöcke verharren lassen, werden ausführlichere Informationen zu dem Prozess angezeigt, insbesondere welcher Anwendung er zugeordnet ist. Mit **(Strg)+(↑)+(C)** können Sie den Text der Anzeige in die Zwischenablage kopieren, etwa um den Anwendungsnamen in den Webbrowser zu übertragen und dort danach zu suchen.
- 5 Wenn Sie einen Block anklicken, wird er an allen anderen Stellen des Analysebereichs ebenfalls hervorgehoben. So bekommt man einen guten Überblick, wie stark sich dieser Prozess auf den gesamten Startvorgang auswirkt.

In dieser Weise können Sie weitere Aspekte wie den Speicherverbrauch oder den Festplattenzugriff während des Startvorgangs überprüfen. Angesichts der komplexen Daten wird es leider selten eine einfache und präzise Antwort geben. Stattdessen muss man die Informationen aufmerksam auswerten und interpretieren. Es ist aber in jedem Fall ein guter Ansatz, bei auffälligen Bremsklötzen den Namen des dahinterstehenden Prozesses zu recherchieren, um zu verstehen, welche Anwendungen den Startvorgang mehr verlängern als andere.

6. Windows-Fehler oder -Abstürze beheben

Kaum etwas ist frustrierender, als wenn Windows wie aus heiterem Himmel Fehler meldet, bestimmte Funktionen verweigert oder womöglich sogar komplett abstürzt. Ein Grund zur Verzweiflung ist es aber nicht, denn Windows bringt selbst verschiedene Funktionen zum Erkennen, Analysieren und Beheben von Fehlern mit. Kern dieser Funktionen ist das umfassende Überwachen und Protokollieren aller Abläufe.

Aus diesen Protokollen lassen sich regelmäßig auftretende Fehler erkennen und im Idealfall auch gleich Lösungen dafür ableiten. Und diese Daten erlauben nicht nur allgemeine Aussagen über die Stabilität und Integrität des Systems, sondern auch konkrete Angaben zu den Komponenten und/oder Programmen, die für Instabilitäten sorgen.

Probleme einfach per Neustart lösen

Ich habe an anderer Stelle bereits darauf hingewiesen, wiederhole es hier aber bewusst noch mal: Für gelegentlich auftretende Probleme ist manchmal ein gründlicher Neustart schon die Lösung. Vielleicht hängt nur ein bestimmter Systemdienst oder durch ein Update wurden bestimmte Komponenten vorübergehend deaktiviert.

Ein Neustart lässt solche Hindernisse ganz einfach und schnell verschwinden (siehe Seite 32). Reicht das nicht, probieren Sie es zwischendurch einmal im abgesicherten Modus (siehe Seite 34).

Falls der PC gar nicht mehr reagiert

In extremen Situationen kann es passieren, dass Windows gar nicht mehr reagiert und sich der PC nicht mal mehr herunterfahren lässt, egal, wie lange man wartet. Wenn dann nicht mal mehr eine Reaktion auf die Ein-/Aus-Taste erfolgt bzw. diese den PC allenfalls in den Stand-by-Modus schickt, ist die Lö-

sung naheliegend: Wenn es gar nicht anders geht, kann man nur noch »den Stecker ziehen«. Das müssen Sie aber nicht unbedingt im wörtlichen Sinn nehmen. Denn oftmals ist ein Anschluss für das Netzteil gar nicht oder nur an der Rückseite vorhanden und auch das Stromkabel verschwindet irgendwo schwer zugänglich unter dem Schreibtisch.

PC über Hardwarefunktion immer ausschalten

Es gibt in solchen Fällen aber eine einfache Lösung, die praktisch immer funktioniert: Halten Sie den Ein-/Aus-Taster des Gerätes so lange gedrückt, bis der Rechner sich abschaltet. Dies ist eine direkte Hardwarefunktion des Mainboards, die von Windows nicht kontrolliert wird. Deshalb funktioniert sie auch, wenn Windows abgestürzt ist. Hält man die Taste lange genug gedrückt, unterbricht das Mainboard seine eigene Stromversorgung.

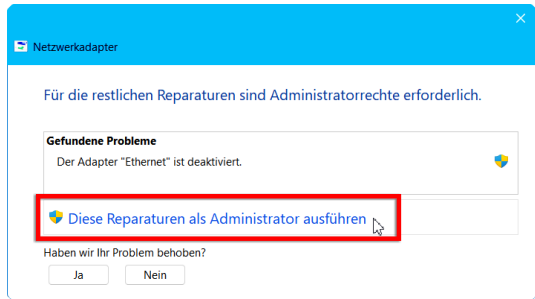
Anschließend kann der PC – ggf. nach einer kurzen Wartepause – wieder gestartet werden. Meist bemerkt Windows sogar, dass es auf diese unsanfte Tour beendet wurde. Das ist aber durchaus positiv, denn dann werden beim Start einige zusätzliche Tests durchgeführt, die sicher nicht schaden können.

Windows kann sich bei Problemen selbst helfen

Windows kann bestehende Probleme erkennen und beheben oder zumindest konkrete Hinweise und Hilfestellungen dazu geben. Hierzu gibt es ein eigenes Modul *Problembehandlung* sowohl in der klassischen Systemsteuerung als auch in den Windows-Einstellungen (unter *System/Problembehandlung*). Aber auch an vielen anderen Stellen finden Sie Verweise auf diese Funktion, z. B. bei Fehlermeldungen. So können Sie die entsprechenden Funktionen direkt aufrufen.

- 1 Wenn es etwa Probleme mit der Netzwerkverbindung gibt, finden Sie direkt in den *Netzwerk & Internet*-Einstellungen eine Schaltfläche *Problembehandlung*.
- 2 Windows analysiert nun die bestehende bzw. gestörte Verbindung und versucht, das Problem zu erkennen.

3 Wurde eine Ursache gefunden, die Windows selbst beheben kann, bietet es Ihnen an, die Reparatur mit Administratorrechten vorzunehmen. Klicken Sie dazu auf *Diese Reparaturen als Administrator ausführen*.



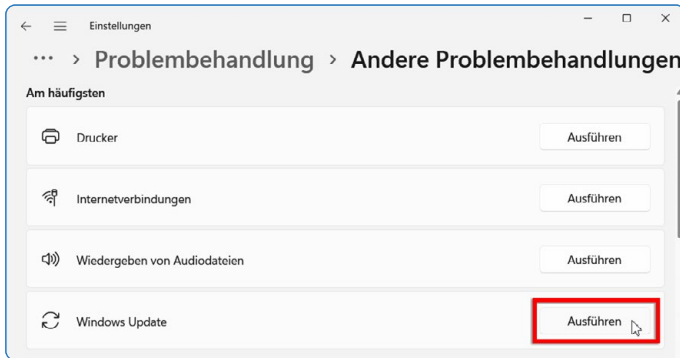
4 Manchmal erkennt die Problembehandlung auch einfache äußere Ursachen wie ein nicht ordnungsgemäß eingestecktes Kabel. Dann bittet sie den Benutzer um Mithilfe bei der Lösung. Im Allgemeinen führt der Assistent die erforderlichen Schritte aber selbst durch und meldet anschließend, ob das Problem behoben werden konnte.

Problembehandlung nach Bedarf durchführen

Sie können Problembehandlungen auch jederzeit selbst ausführen, auch wenn Windows gerade nicht mittels Schaltfläche, Menüeintrag oder Link darauf hinweist. Öffnen Sie dazu in den Windows-Einstellungen den Bereich *System/Problembehandlung*.

- 1 Achten Sie hier zunächst auf vorliegende Meldungen zu aktuellen Problemen. Diese werden aber nur angezeigt, wenn Windows sie automatisch erkennen konnte. Sie können dann in der Regel auch direkt dort behoben werden. Erkennt Windows Ihr Problem nicht automatisch, klicken Sie unten auf *Andere Problembehandlungen*.
- 2 Dadurch zeigen Sie eine Liste mit den eingebauten Problemlösungen für verschiedene Themenbereiche an. Oben bei *Am häufigsten* finden Sie Themenbereiche, bei denen typischerweise am ehesten Probleme auftreten. Darunter bei *Andere* finden Sie noch mal wesentlich mehr Themen, bei denen Probleme eher selten sind.
- 3 Haben Sie einen möglichst passenden Problemlösungsassistenten gefunden, klicken Sie in dessen Eintrag rechts auf die *Ausführen*-Schaltfläche.

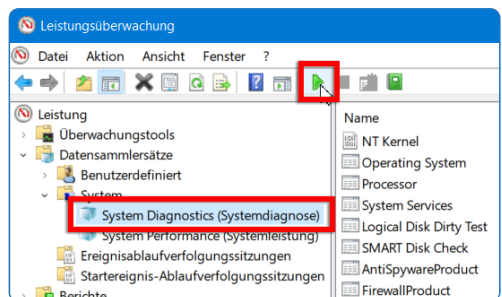
Ab dann ist der Ablauf in etwa so wie bei der vorangehend beschriebenen Problemlösung. Allerdings unterscheidet sich jede Lösung immer ein wenig von der anderen.



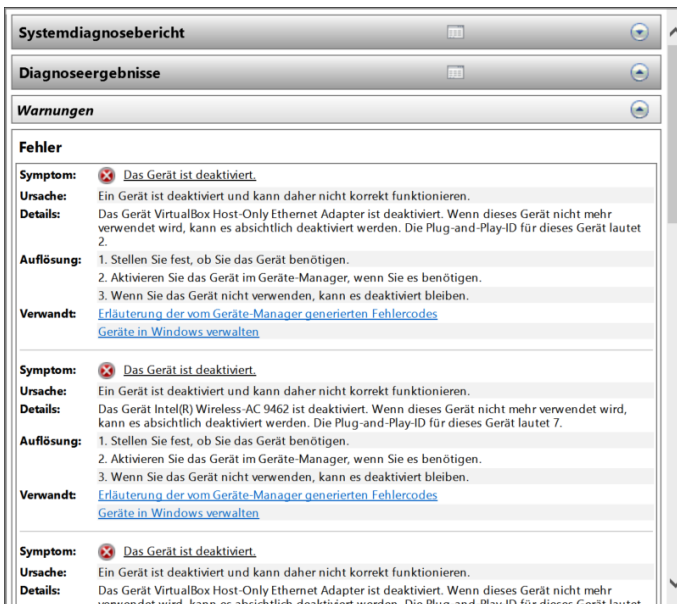
Die Systemdiagnose verschafft den Überblick

Windows kann eine Eigendiagnose durchführen, die wesentliche Informationen zu Leistung, Stabilität und Fehlern Ihres PCs zusammenfasst. Das ist hilfreich, wenn der Status des PCs unklar ist oder wenn Sie sich schnell einen Überblick verschaffen wollen. Ebenso kann der Bericht nützlich sein, wenn Sie bei speziellen Problemen externe Hilfe benötigen. Erstellen Sie einen aktuellen Diagnosebericht und senden Sie diesen z. B. per E-Mail an den Kundendienst oder technischen Support des Herstellers, mit dessen Produkt es Probleme gibt. Dieser findet im Bericht alle wesentlichen Informationen zu Ihrem PC.

- 1 Öffnen Sie über das Windows-Startmenü die App *Leistungsüberwachung*.
- 2 Wählen Sie links im Navigationsbereich den Punkt *Datensamplersätze/System/System Diagnostics (Systemdiagnose)* aus.



- 3 Klicken Sie dann oben in der Symbolleiste auf das grüne Wiedergabesymbol, um die Datenerfassung zu starten.
- 4 Windows erfasst nun für 60 Sekunden alle relevanten Daten und Informationen und stellt daraus einen umfassenden Bericht zusammen. Lassen Sie den PC in dieser Phase möglichst unbehelligt vor sich hin arbeiten. Warten Sie, bis das Wiedergabesymbol erneut die ursprüngliche grüne Farbe annimmt.
- 5 Wählen Sie dann im Navigationsbereich links den Punkt *Berichte/System/System Diagnostics*. Sollte dieser mehr als einen Unterpunkt haben, wählen Sie den mit dem aktuellen Datum. Der Bericht wird dann rechts angezeigt.
- 6 Im Bericht finden Sie oben im Bereich *Diagnoseergebnisse* zunächst die interessantesten Details. Hier sind Fehler, Warnungen und Informationen aufgeführt, die die Stabilität und Performance des Systems gefährden bzw. beeinträchtigen. Praktischerweise werden dabei meistens auch gleich Vorschläge zur Lösung des Problems gemacht, an denen Sie sich orientieren können.



- 7 Unterhalb davon sehen Sie Angaben und Prüfergebnisse zu den einzelnen Systemkomponenten und Ressourcen. Achten Sie hier auf rote Warnsymbole und Angaben wie *Fehlgeschlagen* oder *Fehler*, um weitere Problembereiche zu erkennen.

Um die Ergebnisse des Berichts aufzubewahren bzw. an jemanden weiterzuleiten, eignet sich die Druckfunktion unter *Aktion/Drucken*. Hier können Sie beispielsweise mit dem Drucker *Microsoft Print to PDF* eine PDF-Datei erstellen und per E-Mail versenden.

Der Zuverlässigkeitsverlauf macht Probleme deutlich

Zum Aufspüren von Problemen und deren Ursache bietet Windows eine sehr praktische Hilfe: Der Zuverlässigkeitsverlauf erstellt ein dauerhaftes Protokoll und vermerkt darin alle besonderen Ereignisse. Die aufgezeichneten Daten lassen sich in einem Systemstabilitätsdiagramm anschaulich darstellen. Dieses eignet sich besonders, Problemen schnell auf die Schliche zu kommen. Außerdem ist es ein gutes Mittel, Muster bei regelmäßig auftretenden Fehlern zu erkennen.

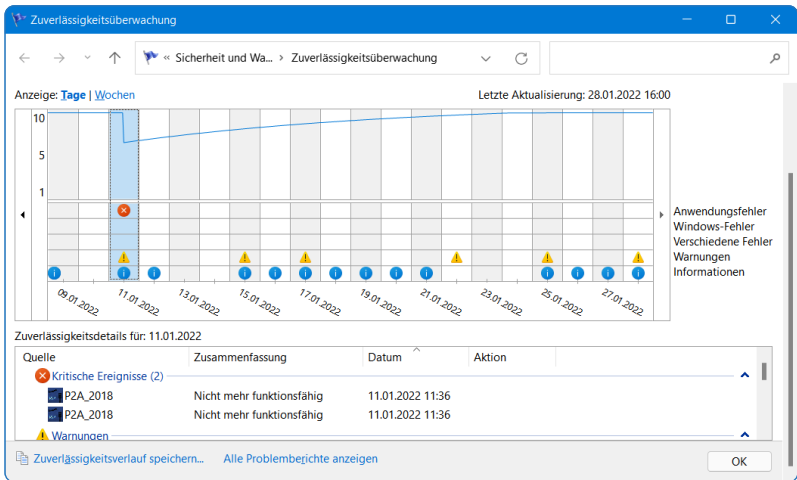
- 1 Öffnen Sie im Suchfeld der Windows-Taskleiste die Funktion *Zuverlässigkeitsverlauf anzeigen*.
- 2 Damit rufen Sie den Zuverlässigkeits- und Problemverlauf Ihres PCs auf. Der zeigt im oberen Bereich einen grafischen Stabilitätsindex an. Der verrät auf den ersten Blick, wie konstant die Stabilität ist und ob es in letzter Zeit Probleme gegeben hat.
- 3 Der Bereich darunter enthält mehrere Zeilen für verschiedene Arten von Systemereignissen. In diesen Zeilen finden Sie Symbole an den Terminen, an denen sich Nennenswertes ereignet hat. Das können einfache Informationssymbole sein, etwa wenn Software installiert wurde. Es gibt aber auch gelbe Warnhinweise und rote Fehlersymbole. Sie weisen auf Ereignisse hin, die näher betrachtet werden sollten.

Die gesamte Stabilitätshistorie betrachten

Beachten Sie die schlanken Symbole links und rechts neben dem Diagramm. Hiermit können Sie die Anzeige nach links verschieben und so auch ältere Daten betrachten und abrufen.

Die Daten werden seit dem allerersten Start Ihres Windows aufgezeichnet. So lassen sich auch weiter zurückliegende Informationen abrufen. Außerdem können Sie so die Angaben in den verschiedenen Bereichen mit dem früheren Status vergleichen.

- 4 Um ein Ereignis detailliert zu betrachten, klicken Sie mit der linken Maustaste auf das entsprechende Datum im Zuverlässigkeitsverlauf. Unterhalb des Diagramms sehen Sie dann die Details für diesen Tag. Darin sind automatisch die Bereiche aufgeklappt, für die Ereignisse vorliegen.
- 5 Mit dem kleinen Pfeilsymbol ganz rechts können Sie die Bereiche auf- bzw. einklappen, um sich auf die für Sie wichtigen Informationen zu konzentrieren.



Informationen aus dem Zuverlässigkeitsbericht auswerten

Die Angaben aus dem Systemstabilitätsbericht sind immer dann interessant, wenn Sie nicht wissen oder unsicher sind, wodurch ein Problem verursacht wird. Wenn also Ihr PC beispielsweise unvermittelt einfriert oder neu startet, kann ein anschließender Blick in den Stabilitätsbericht helfen, die Ursache zu ermitteln. Der Stabilitätsbericht ist auch nützlich, wenn Sie Störfriede finden wollen, etwa instabile Programme oder Treiber. Schauen Sie, ob eine bestimmte Komponente regelmäßig im Bericht negativ auffällt.

Sehr interessant ist auch, dass der Bericht genau vermerkt, welche Software wann installiert wurde. Ein bestimmtes Problem tritt seit zwei Wochen immer wieder auf? Dann schauen Sie doch mal, welches Programm vor 14 Tagen installiert wurde.

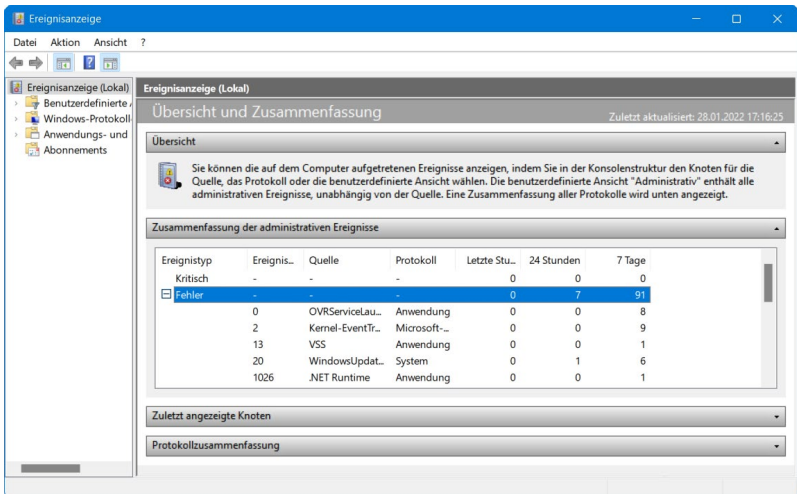
Die Windows-Ereignisprotokolle zeichnen Fehler auf

Windows führt automatisch ein umfangreiches Protokoll über alles, was mit dem System passiert: wann das Betriebssystem gestartet und beendet wird, wann Software installiert, Treiber aktualisiert oder System-Updates eingespielt wurden.

Diese Informationen können Ihnen nicht nur als Gedächtnisstütze dienen. Vor allem, wenn es darum geht, die Ursache für ein bestimmtes Problem einzugrenzen, können die Angaben aus dem Ereignisprotokoll hilfreich sein.

- 1 Öffnen Sie mithilfe des Suchfeldes in der Windows-Taskleiste die App *Ereignisanzeige*.
- 2 Damit öffnen Sie die Ereignisanzeige, die auf den ersten Blick etwas unübersichtlich daherkommt. Die wesentlichen Informationen lassen sich aber schnell finden.
- 3 Wenden Sie Ihren Blick zunächst etwa in die Mitte des Fensters in den Bereich *Zusammenfassung der administrativen Ereignisse*. Hier sehen Sie, welche Arten von Ereignissen (*Kritisch, Fehler, Warnung* etc.) in den letzten Stunden, Tagen oder Wochen überhaupt aufgetreten sind.

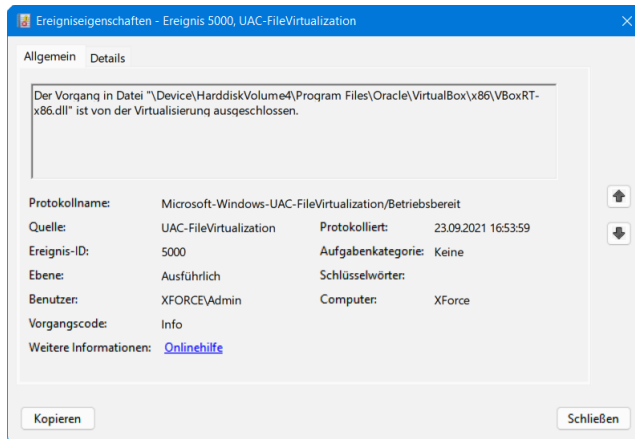
- 4 Mit einem Klick auf das Plussymbol ganz links können Sie die jeweilige Kategorie aufklappen und die dort verzeichneten Ereignisse genauer studieren. Klicken Sie ggf. doppelt auf den Eintrag, um die Detailansicht aufzurufen.
- 5 Mit der Leiste am linken Fensterrand können Sie verschiedene Ereignisprotokolle öffnen. So finden Sie unter *Windows-Protokolle* Informationen zu Themen wie Sicherheit und System. Unter *Anwendungs- und Dienstprotokolle* sind Ereignisse rund um Anwendungen und die verschiedenen Windows-Dienste versammelt. Hier finden Sie aber auch Hardware-Ereignisse.



- 6 Sehr interessant ist zudem der Unterordner *Anwendungs- und Dienstprotokolle/Microsoft/Windows*. Hier finden Sie eine große Auswahl von Protokollen zu verschiedenen wichtigen Windows-Funktionen, deren detaillierte Besprechung den Rahmen sprengen würde. Wenn Sie aber z. B. Probleme mit einer älteren Anwendung haben, die nicht voll kompatibel ist, sollten Sie mal einen Blick in *UAC-FileVirtualization/Betriebsbereit* werfen. Hier finden Sie alle Ereignisse, bei denen Windows Dateizugriffe virtualisieren musste, weil eine Anwendung sich nicht an die Regeln halten wollte.

Aus Fehlerinformationen die richtigen Schlüsse ziehen

Wenn Sie mit den Informationen aus den Fehlerdetails erst mal nichts anfangen können, ist das kein Grund zur Beunruhigung. Selbst Profis wissen nur in seltenen Fällen sofort, wo Windows gerade der Schuh drückt. Aber wenn Sie eine Suchmaschine wie Google mit den Angaben zu Fehlercode, Ereignis-ID und Quelle füttern, finden Sie mit ein wenig Glück schnell weiterführende Informationen und optimalerweise auch konkrete Schritte zur Behebung des zugrunde liegenden Problems. Sollte in der Trefferliste eine Seite der Microsoft Knowledge Base enthalten sein, steuern Sie diese am besten an, da sie erfahrungsgemäß oft kompetente Problembeschreibungen und -lösungen sozusagen aus offizieller Quelle bietet.



Die Verursacher von Bluescreen-Fehlern ermitteln

Bei früheren Windows-Versionen noch häufige Begleiter, sollen sie beim aktuellen Windows eigentlich nicht mehr auftreten: kritische Systemfehler, bei denen sich das Betriebssystem nicht anders als mit einem plötzlichen kompletten Stopp behelfen kann. Häufig färbt sich der Bildschirm in dieser Situation blau ein und gibt nur noch eine Textfehlermeldung aus. Deshalb hat sich für solche Fehler auch die Bezeichnung Bluescreen oder, noch schlimmer, BSOD, Bluescreen of Death (blauer Todesbildschirm), eingebürgert.

Tatsächlich sind solche kritischen Fehler meiner Erfahrung nach selten geworden. Aber sie kommen noch immer vor. Handelt es sich um seltene, singuläre Ereignisse, kann man notfalls damit leben. Werden Sie aber von einem solchen Fehler dauerhaft geplagt, muss Abhilfe geschaffen werden. Das ist auch möglich, denn selbst ein blauer Bildschirm ist nicht das Ende aller (Windows-)Dinge.



Die Informationen von Bluescreen-Fehlern nutzen

Auch wenn ein Bluescreen mit einer Fehlermeldung zunächst mal keine schöne Erfahrung ist, kann er doch auch hilfreich sein. Der Sinn der Fehlermeldung ist es schließlich, eine Hilfestellung zum Lösen des zugrunde liegenden Problems zu geben. Voraussetzung dafür ist aber, dass Sie die Fehlermeldung überhaupt zu Gesicht bekommen. Standardmäßig versucht Windows nämlich, diese vor dem Benutzer zu verstecken. Das führt dazu, dass das System einfach scheinbar unmotiviert neu startet.

- 1 Klicken Sie in den Windows-Einstellungen im Bereich *System/Info* auf den Link *Erweiterte Systemeinstellungen*.
- 2 Klicken Sie im so geöffneten Dialog unten im Bereich *Starten und Wiederherstellen* auf die Schaltfläche *Einstellungen*.
- 3 Deaktivieren Sie im dadurch geöffneten Dialog die Option *Automatisch Neustart durchführen*.
- 4 Mit dem oberen Auswahlfeld bei *Debuginformationen speichern* steuern Sie den Umfang der Daten, die Windows bei einem Crash erstellt. Das ist

vor allem wichtig, wenn Sie diese Daten mit einem Programm auswerten möchten, das ein bestimmtes Format voraussetzt (siehe im Folgenden).

- 5 Darunter im Feld *Sicherungsdatei* können Sie festlegen, wo Windows eine Datei mit zusätzlichen Informationen zu aufgetretenen Fehlern ablegen soll. Standardmäßig geschieht dies im Systemverzeichnis, also z. B. C:\Windows. Sie können aber auch einen anderen, vielleicht etwas übersichtlicheren Ordner dafür wählen.
- 6 Mit der Option *Vorhandene Dateien überschreiben* ersetzt Windows bei einem Fehler jeweils die bisher vorhandene Datei, was sinnvoll ist, um nicht unnötig Speicherplatz für nutzlose Dateien zu verschwenden. Außerdem ist so sichergestellt, dass sich in der Datei stets Informationen zum zuletzt aufgetretenen Fehler befinden. Wichtig: Wenn Sie diese Option abschalten und regelmäßig Systemcrashes zu verzeichnen haben, sollten Sie die Abbilder unbedingt immer mal wieder manuell bereinigen. Gerade wenn Sie die Option *Vollständiges Speicherabbild* gewählt haben, ist die Festplatte sonst irgendwann randvoll.
- 7 Die unterste Option *Automatisches Löschen von Speicherabbildern deaktivieren, wenn wenig Speicherplatz verfügbar ist* klingt im ersten Moment widersinnig, hat aber ihre Berechtigung. Standardmäßig ist das Löschen von Speicherabbildern eine der Maßnahmen, mit denen Windows im Bedarfsfall Speicherplatz freimachen kann. Will man die Speicherabbilder unbedingt davor bewahren, kann man diesen Mechanismus hier außer Kraft setzen.

Systemfehler

☒ Ereignis in das Systemprotokoll eintragen

☐ Automatisch Neustart durchführen

Debuginformationen speichern

Automatisches Speicherabbild

Sicherungsdatei:
%SystemRoot%\MEMORY.DMP

☒ Vorhandene Dateien überschreiben

☐ Automatisches Löschen von Speicherabbildern deaktivieren, wenn wenig Speicherplatz verfügbar ist

OK Abbrechen

Fehlermeldungen auswerten

Wenn nun Meldungen bei Systemfehlern auf dem Bildschirm angezeigt werden, enthalten sie als wichtigste Information die Art des Fehlers, wie beispielsweise *DRIVER_IRQL_NOT_LESS_OR_EQUAL*. Dies verrät Ihnen, was für

eine Art von Fehler aufgetreten ist, und gibt dadurch Hinweise zur Ursache. Was die verschiedenen Fehlermeldungen genau bedeuten, erfahren Sie weiter unten im Abschnitt »Bluescreen-Fehler-Referenz«. Für weitergehende Informationen beispielsweise zur auslösenden Datei müssen Sie die erfassten Daten mit zusätzlicher Software auswerten.

Bluescreen-Verursacher identifizieren

Die entscheidende Frage bei einem Bluescreen ist die nach dem Verursacher. Hier hilft BlueScreenView weiter (www.nirsoft.net/utils/blue_screen_view.html). Dieses Programm kann die von Windows bei einem Bluescreen-Fehler erstellten Daten auswerten und verrät sie Ihnen übersichtlich.

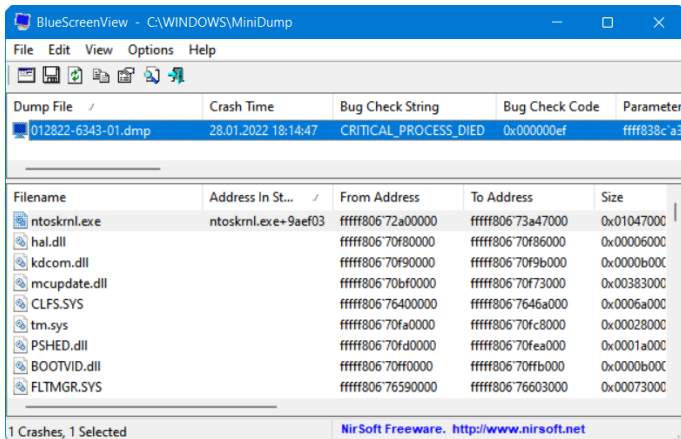
Dazu gehört auch das Programm, das den Fehler anscheinend verursacht hat. Zwar ist die Wahrheit manchmal etwas komplizierter, aber auf alle Fälle bietet diese Information einen guten Ansatzpunkt, um z. B. im Internet zu recherchieren, ob dieses Problem vielleicht schon bekannt und sogar gelöst ist.

Voraussetzung für BlueScreenView

Das Programm ist für seine Arbeit auf sogenannte Minidumps angewiesen. Diese erstellt Windows standardmäßig leider nicht. Öffnen Sie dazu in der Systemsteuerung das Modul *System* und klicken Sie dort links auf *Erweiterte Systemeinstellungen*. Im anschließenden Dialog klicken Sie im Bereich *Starten und Wiederherstellen* auf *Einstellungen*. Nun sind Sie bei den richtigen Optionen. Stellen Sie hier im Auswahlfeld *Debuginformationen speichern* die Variante *Kleines Speicherabbild (256 KB)* ein.

- 1 Entpacken Sie das heruntergeladene Archiv in einen beliebigen Ordner und starten Sie dort die Anwendung *BlueScreenView*.
- 2 Diese zeigt Ihnen im Hauptfenster eine Liste der auf dem PC registrierten Bluescreens. Sie reicht allerdings nur so weit zurück, wie Sie die Minidumps (siehe Hinweiskasten) aktiviert haben. Hoffentlich ist die Auswahl also nicht allzu groß. Ansonsten werden in der Spalte *Crash Time* Datum und Uhrzeit des Vorfalls angegeben. Hier können Sie auch entsprechend sortieren, sodass Sie den jüngsten Crash schnell finden können.

- 3 Im unteren Teil des Programmfensters finden Sie die Dateien aufgelistet, die zu dem oben ausgewählten Bluescreen-Ereignis jeweils im Speicher geladen waren. Dabei sind die Dateien, die besonders »verdächtig« sind, farbig unterlegt. Meist ist das nicht nur eine Datei, denn auch wenn ein Bluescreen-Fehler in einer bestimmten Programm- oder Treiberdatei auftritt, kann die Ursache dafür durchaus in einem anderen Programm liegen.
- 4 Mit *File/Properties* können Sie jeweils noch genauere Angaben zu den ausgewählten Objekten abrufen.



BlueScreenView kann leider auch keine einfachen Antworten geben. Es stellt aber die notwendigen Informationen bereit, um ggf. Antworten zu finden. Wenn ein Bluescreen regelmäßig oder reproduzierbar auftritt, werden Sie hier immer wieder dieselben »üblichen Verdächtigen« antreffen. Dann ist eine Internetrecherche nach eben diesen Dateien der nächste logische Schritt, der hoffentlich neue Erkenntnisse oder sogar eine Lösung bringt.

Systemfehlern auf die Schliche kommen

Ich will hier gar nicht so tun, als ob es ein Leichtes sei, Systemfehlern auf die Spur zu kommen. Meist kommen sie durch das komplexe Zusammenwirken verschiedener Faktoren zustande. Für sich genommen funktioniert jedes Programm, jeder Treiber, jede Hardwarekomponente reibungslos. Aber

in einer gewissen Kombination kann unter bestimmten Bedingungen eine Situation eintreten, die zu einem Fehler führt. Diese Konstellation zu ermitteln, ist nicht immer leicht. Aber manchmal reicht es schon, einen der Störer aus dem Spiel zu nehmen, damit es insgesamt wieder rundläuft. Folgende Maßnahmen können dabei helfen:

- Werten Sie die Fehlerinformationen so weit wie möglich aus. Die als Verursacher angegebene Software muss nicht wirklich fehlerhaft und auch nicht notwendigerweise die »Schuldige« sein. Aber meist ist es doch ein guter Hinweis. Verweist diese Angabe auf eine bestimmte Software oder eine Hardwarekomponente, entfernen Sie diese. Testen Sie dann, ob das System ohne sie stabil läuft. Bei Treibersoftware kann auch ein Update auf eine neuere Version oder notfalls das Zurückkehren zu einer älteren Version hilfreich sein.
- Oftmals werden Softwarefehler in Wirklichkeit durch fehlerhafte Hardware verursacht. Unterziehen Sie Ihr System einer kritischen Prüfung. Insbesondere Festplatten und Hauptspeicher sollten mit den vorhandenen Bordmitteln gründlich analysiert werden.
- Tritt ein Fehler plötzlich vermehrt auf, stellen Sie sich die Frage: Was hat sich zuvor beim PC verändert? Haben Sie neue Hardware eingebaut, neue Software installiert, Treiber aktualisiert, Updates eingespielt oder BIOS-Einstellungen verändert? Unterziehen Sie diese Maßnahmen einer kritischen Prüfung und machen Sie sie ggf. rückgängig. So lässt sich feststellen, ob eine dieser Aktionen die Systemstabilität beeinträchtigt hat.
- Kontrollieren Sie die Einstellungen des PC-BIOS, auch wenn Sie in letzter Zeit nichts daran geändert haben. Informieren Sie sich auf der Website des Herstellers über bekannte Probleme und BIOS-Updates. Setzen Sie die BIOS-Einstellungen ggf. auf sichere Standardwerte zurück.

Bluescreen-Fehler-Referenz

Zu jeder Systemfehlermeldung gehört ganz oben eine Angabe zur Art des Fehlers. Sie hilft dabei, den Fehler zu kategorisieren, und gibt damit zumindest grob die Richtung für die Fehlersuche vor. Die folgende Liste erläutert kurz, was sich hinter den kurzen, etwas kryptischen Fehlermeldungen verbirgt:

**IRQL_NOT_LESS_OR_EQUAL bzw.
DRIVER_IRQL_NOT_LESS_OR_EQUAL**

Dieser Fehler wird in der Regel durch fehlerhafte Anwendungen oder Treiber verursacht. Achten Sie weiter unten in der Fehlermeldung darauf, in welcher Software der Fehler aufgetreten ist.

OUT_OF_MEMORY

Der vorhandene Arbeitsspeicher reicht nicht aus oder – und wahrscheinlicher – ein Speicherriegel ist defekt. Überprüfen Sie den Arbeitsspeicher.

KMODE_EXCEPTION_NOT_HANDLED

Das System ist auf eine unzulässige oder unbekannte Anweisung gestoßen. Dies kann auf fehlerhafte Software, aber auch auf Speicherprobleme hindeuten.

FAT_FILE_SYSTEM oder NTFS_FILE_SYSTEM

Der Fehler trat beim Zugriff auf das Dateisystem auf. Überprüfen Sie die angeschlossenen Festplatten sowohl physikalisch (Anschlüsse) als auch auf Integrität hin (ScanDisk & Co.). Auch Wechsellaufwerke (USB-Sticks etc.) können betroffen sein. Treten solche Fehler zunehmend häufiger auf, könnte dies auf ein baldiges Ende einer Festplatte hindeuten.

PAGE_FAULT_IN_NON_PAGED_AREA

Ein Hardwaretreiber oder ein Systemdienst will im Speicher auf Daten zugreifen, die sich dort nicht befinden. Ursache könnten defekter Speicher oder aber auch Programmfehler sein.

BAD_SYSTEM_CONFIG_INFO

Dieser Fehler weist auf Probleme, aber nicht unbedingt auf Defekte beim Arbeitsspeicher hin. Überprüfen Sie im BIOS die Einstellungen und setzen Sie diese ggf. zurück. Entfernen Sie eventuell eingebauten Zusatzspeicher.

INACCESSIBLE_BOOT_DEVICE

Das System kann nicht auf die Festplatte zugreifen. Dies liegt meist daran, dass ein spezieller Treiber für den Zugriff nicht (mehr) vorhanden ist. Dieser muss installiert werden. Denkbar wäre auch ein Defekt des Laufwerks.

SYSTEM_THREAD_EXCEPTION_NOT_HANDLED

Es ist eine Ausnahmebedingung aufgetreten, mit der das System nicht umgehen konnte. Hierfür gibt es leider eine Vielzahl möglicher Ursachen: vom fehlenden Speicherplatz bis hin zu Hardwaredefekten.

UNEXPECTED_KERNEL_MODE_TRAP

Die Ursache für diesen Fehler ist meist im Hardwarebereich zu suchen, also defekter Speicher, ein defekter Prozessor o. Ä. Auch Überhitzung durch ausgefallene Lüfter kann ihn verursachen. Er tritt häufiger bei übertakteten Systemen auf.

KERNEL_MODE_EXCEPTION_NOT_HANDLED

Auch diese Fehlermeldung ist leider recht unspezifisch und kann auf eine Vielzahl von Ursachen hinweisen.

PCI_BUS_DRIVER_INTERNAL

Hier gibt es Probleme mit dem PCI-Hardwarebus. Überprüfen Sie die Konfiguration im BIOS. Haben Sie kürzlich Änderungen an den Hardwarekomponenten vorgenommen, machen Sie diese probeweise rückgängig.

BAD_POOL_CALLER

Ein Prozess oder Treiber hat einen unzulässigen Speicherzugriff versucht. In der Regel wird dieser Effekt durch Programmfehler verursacht.

THREAD_STUCK_IN_DEVICE_DRIVER

Diese Fehlermeldung weist auf Probleme mit dem Videotreiber der Grafikkarte hin. Entweder ist der Treiber fehlerhaft oder die Videokarte selbst ist defekt.

UNKNOWN_HARD_ERROR

Ein Teil der Registry kann beim Start nicht geladen werden. Dies weist auf Probleme beim Dateizugriff hin. Ein abgesicherter Start oder eine Wiederherstellung eines Systemsicherungspunktes können das Problem eventuell beheben. Allerdings sollten Festplattendefekte als Ursache ausgeschlossen werden.

CRITICAL_PROCESS_DIED

Ein wichtiger Prozess des Betriebssystemkerns wurde beendet, ohne den das Betriebssystem nicht fortgesetzt werden konnte. Hier ist es empfehlenswert,

nach Name und Adresse in dieser Kombination bei Google & Co. zu suchen, um vielleicht Tipps zu Ursachen und Lösungen zu finden.

STATUS_SYSTEM_PROCESS_TERMINATED

Ein wichtiger Systemprozess wurde unterbrochen. In der Fehlermeldung wird in der Regel angegeben, welcher Prozess betroffen ist. Handelt es sich um den winlogon-Prozess, könnte die Ursache auch eine Vireninfection sein.

UNABLE_TO_LOAD_DEVICE_DRIVER

Ein bestimmter Gerätetreiber konnte beim Start nicht geladen werden. Die Fehlermeldung gibt an, welches Gerät betroffen ist. Der Treiber kann durch einen Festplattendefekt beschädigt worden sein.

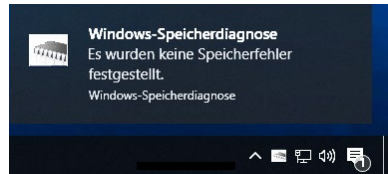
Fehler beim Arbeitsspeicher ausschließen

Eine Quelle für unvermittelte Totalabstürze sind Defekte im Arbeitsspeicher. Sie kommen heute zwar deutlich seltener vor als in früheren Jahren, aber wenn, dann haben sie fatale Folgen. Windows bringt ein Programm zum Testen des Arbeitsspeichers mit, das allerdings nicht zur Laufzeit ausgeführt werden kann. Stattdessen wird der PC neu gestartet, der Test ausgeführt, und anschließend meldet sich Windows mit dem Ergebnis zurück. Das Ganze nimmt nur wenige Minuten Zeit in Anspruch.

- 1 Öffnen Sie die Systemsteuerung und geben Sie oben rechts im Suchfeld *Arbeitsspeicher* ein.
- 2 Die Systemsteuerung bietet Ihnen daraufhin unter dem Stichwort *Verwaltung* den Menüpunkt *Arbeitsspeicher des Computers diagnostizieren* an.
- 3 Sie können nun wählen, ob der Test sofort ausgeführt und der PC dazu neu gestartet werden soll oder ob der Test beim nächsten regulären Neustart erledigt werden soll.
- 4 Der eigentliche Test wird dann im Anschluss an einen Neustart automatisch von einem Programm in der Windows-Startumgebung ausgeführt. Eine Fortschrittsanzeige hält Sie auf dem Laufenden. Mit **[F1]** können Sie zum erweiterten Test wechseln, der länger dauert, aber zusätzliche Prüfungen umfasst. Mit **[Esc]** können Sie den Test jederzeit beenden.



- 5 Nach dem Abschluss des Tests wird Windows neu gestartet. Kurz nach dem Start erhalten Sie eine Meldung, ob beim Speichertest Probleme erkannt wurden oder nicht.



Hinweis

Auch wenn es beim Speichertest mal nicht voranzugehen scheint, warten Sie einfach ab. Insbesondere der erweiterte Test kann etwas länger dauern. Üblicherweise wird der Test aber stets so oder so mit einem Ergebnis abgeschlossen.

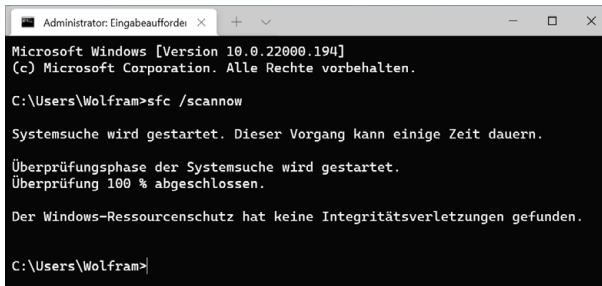
Systemdateien von Windows scannen und reparieren

Windows besteht aus einer riesigen Menge größerer und kleinerer Dateien. Sollte eine dieser Dateien beschädigt sein oder der Zugriff darauf verhindert werden, kann das die verschiedenartigsten Störungen und Beeinträchtigungen nach sich ziehen. Allerdings verfügt Windows über Mechanismen, mit denen man diese Systemdateien überprüfen und ggf. reparieren kann. Dieser Vorgang ist etwas komplizierter und nimmt ein wenig Zeit in Anspruch, lässt dafür aber alle anderen Bereiche wie eigene Dateien und installierte Anwendungen unangetastet.

Die Systemdatei-Überprüfung

Der erste (und oftmals auch schon einzig notwendige) Schritt ist das Überprüfen der Systemdateien. Windows bringt ein Kommandozeilenprogramm mit, das diese Aufgabe erledigt. In Kapitel 4 zu Windows-Startproblemen beschreibe ich, wie Sie dieses Werkzeug sogar einsetzen können, wenn Windows sich gar nicht mehr starten lässt. Solange das Betriebssystem noch einigermaßen läuft, ist es noch etwas einfacher zu nutzen.

- 1 Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten.
- 2 Tippen Sie hier ein:
`sfc /scannow`
- 3 Nun brauchen Sie nur etwas Geduld aufzubringen, während das Programm seine Arbeit erledigt. Es geht alle Windows-Systemdateien der Reihe nach durch und überprüft, ob der Zugriff darauf möglich ist und ob die Dateien intakt sind.



```

Administrator: Eingabeaufforderung
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.194]
(c) Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Users\Wolfram>sfc /scannow


Systemsuche wird gestartet. Dieser Vorgang kann einige Zeit dauern.

Überprüfungsphase der Systemsuche wird gestartet.
Überprüfung 100 % abgeschlossen.

Der Windows-Ressourcenschutz hat keine Integritätsverletzungen gefunden.

C:\Users\Wolfram>
  
```

Reparaturdienst kann nicht gestartet werden?

Sollte sich das SFC-Programm beim Ausführen beschweren, dass der Reparaturdienst nicht gestartet werden könne, dann überprüfen Sie dies: Tippen Sie im Suchfeld des Startmenüs *Dienste* ein und öffnen Sie dann mit  die gleichnamige Desktop-App. Suchen Sie in der Dienstliste den Eintrag *Windows Modules Installer* und kontrollieren Sie den *Starttyp*. Er sollte auf *Manuell* stehen, keinesfalls auf *Deaktiviert*.

4 Dabei sind drei verschiedene Szenarien möglich:

- Das Programm findet keine Probleme. Dann können Sie davon ausgehen, dass alle Systemdateien intakt sind. Die Ursache für Störungen ist in diesem Fall woanders zu suchen.
- Das Programm findet Probleme mit einzelnen Dateien, kann diese aber direkt korrigieren. Dazu kann es auf eine Sicherungskopie aller Systemdateien im Windows-Komponentenspeicher zugreifen und daraus defekte Dateien durch intakte Versionen ersetzen. Das ist im Prinzip das beste Szenario, denn in diesem Fall besteht die Hoffnung, dass ein Problem durch diese Reparaturen einfach beseitigt werden kann. Tipp: Führen Sie den Befehl in diesem Fall im Anschluss erneut aus, bis das Programm keine Probleme mehr findet.
- Das Programm findet Probleme bei Systemdateien, kann diese aber nicht reparieren. In diesem Fall können Sie zunächst versuchen, den Befehl mehrmals hintereinander auszuführen, wobei Sie den PC zwischenzeitlich neu starten sollten. Können auch nach mehreren Versuchen nicht alle Fehler beseitigt werden, sind weitere Maßnahmen erforderlich, die im Folgenden beschrieben werden.

Das SFC-Programm schreibt (zusätzlich zu den Bildschirmausgaben) Einträge in die Protokolldatei `C:\Windows\Logs\CBS\CBS.log`. Darin finden sich auch Einträge aus anderen Quellen. Die SFC-Einträge sind aber mit dem Kürzel `[SR]` gekennzeichnet. Mit dem folgenden Befehl filtern Sie diese Einträge aus `CBS.log` heraus und schreiben sie in eine separate Datei `sfcprotokoll.txt` auf Ihrem Desktop:

```
findstr /c:"[SR]" %windir%\Logs\CBS\CBS.log >
"%userprofile%\Desktop\sfcprotokoll.txt"
```

Den Windows-Komponentenspeicher reparieren

Wenn der Befehl `scf /scanow` meldet, dass der Ressourcenschutz beschädigte Dateien gefunden hat, diese aber nicht reparieren konnte, liegt dies möglicherweise daran, dass der Komponentenspeicher, in dem Windows Sicherungskopien seiner Systemdateien aufbewahrt, selbst beschädigt ist.

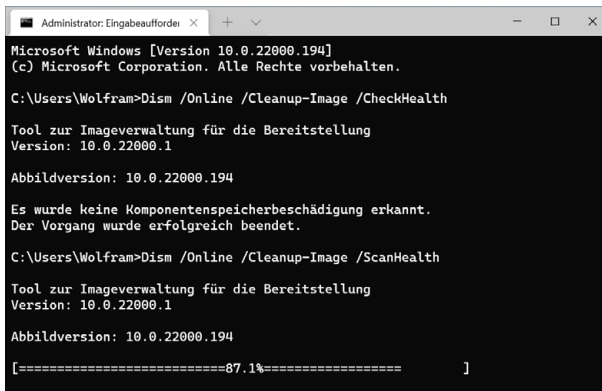
In diesem Fall können Sie versuchen, den Komponentenspeicher zu überprüfen und ggf. zu reparieren.

- 1 Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten.
- 2 Der folgende Befehl überprüft zunächst nur, ob es Hinweise auf Probleme im Komponentenspeicher gibt, die beispielsweise bei früheren Zugriffen darauf bereits registriert und seitdem nicht repariert wurden. Dies ist einfach nur ein erster schneller Test der Integrität. Werden dabei Fehler gemeldet, sollte in jedem Fall eine Reparatur durchgeführt werden (siehe im Folgenden).

```
Dism /Online /Cleanup-Image /CheckHealth
```

- 3 Meldet der erste Befehl keine Fehler, bedeutet das nur, dass bislang keine Probleme verzeichnet wurden. In diesem Fall sollten Sie den folgenden Befehl hinterherschicken. Hiermit wird der Komponentenspeicher gründlich geprüft. Das nimmt einige Zeit in Anspruch (typischerweise fünf bis zehn Minuten), wobei ein längeres Verharren bei ca. 20 % Fortschritt nicht ungewöhnlich ist. Sollten Probleme festgestellt werden, wird eine Protokolldatei erstellt.

```
Dism /Online /Cleanup-Image /ScanHealth
```



```
Administrator: Eingabeaufforderung
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.194]
(c) Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Users\Wolfram>Dism /Online /Cleanup-Image /CheckHealth

Tool zur Imageverwaltung für die Bereitstellung
Version: 10.0.22000.1

Abbildversion: 10.0.22000.194

Es wurde keine Komponentenspeicherbeschädigung erkannt.
Der Vorgang wurde erfolgreich beendet.

C:\Users\Wolfram>Dism /Online /Cleanup-Image /ScanHealth

Tool zur Imageverwaltung für die Bereitstellung
Version: 10.0.22000.1

Abbildversion: 10.0.22000.194

[=====87.1%=====]
```

- 4 Wenn mit dem ersten oder zweiten Befehl Fehler im Komponentenspeicher erkannt wurden, kann Windows versuchen, diese selbst zu reparieren. Dadurch wird der Komponentenspeicher ebenfalls gründlich unter-

sucht. Alle dabei festgestellten Probleme versucht das Programm auch gleich zu korrigieren. Die gefundenen Fehler und die Ergebnisse der Reparaturversuche werden in einer Protokolldatei festgehalten. Der Vorgang dauert typischerweise zehn bis fünfzehn Minuten, kann sich im Falle vieler Fehler aber auch einige Stunden hinziehen. Auch hier ist ein längeres Verharren bei ca. 20 % Fortschritt nicht ungewöhnlich. Geben Sie dazu den folgenden Befehl ein:

```
Dism /Online /Cleanup-Image /RestoreHealth
```

Wenn alle Fehler im Komponentenspeicher auf diese Weise beseitigt werden konnten, sollten Sie `scf /scannow` anschließend erneut ausführen und probieren, ob er nun alle defekten Windows-Systemdateien reparieren kann.

Den beschädigten Windows-Komponentenspeicher reparieren

Nicht immer kann Windows seinen Komponentenspeicher direkt selbst in Ordnung bringen, wenn die dafür benötigten Daten beschädigt sind oder fehlen.

In einem solchen Fall können Sie auf ein Windows-Image zurückgreifen, in Form einer DVD, eines USB-Sticks oder einer ISO-Datei. Wichtig ist dabei, dass dieses Image dieselbe Versions- und Build-Nummer wie das installierte Windows haben muss.

Stellen Sie sicher, dass Windows auf das Installationsmedium zugreifen kann, und ermitteln Sie den Laufwerksbuchstaben des Images. Überprüfen Sie außerdem, ob sich im Ordner *sources* des Images eine Datei *install.wim* oder eine Datei *install.esd* befindet.

Im Fall einer **install.wim** verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
Dism /Online /Cleanup-Image /RestoreHealth  
/Source:wim:D:\sources\install.wim:1 /limitaccess
```

Das Beispiel verwendet das Laufwerk *D:* für das Image. Fügen Sie hier ggf. den Laufwerksbuchstaben Ihres Images ein. Die Option `/limitaccess` sorgt dafür, dass das Image während des Vorgangs nicht durch Onlineupdates aktualisiert wird.

Im Fall einer **install.esd** verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
Dism /Online /Cleanup-Image /RestoreHealth↵  
/Source:esd:F:\Sources\Install.esd:1 /limitaccess
```

Das Beispiel verwendet das Laufwerk F: für das Image. Fügen Sie hier ggf. den Laufwerksbuchstaben Ihres Images ein.

Beide Varianten reparieren den Komponentenspeicher und übernehmen dafür intakte Versionen von beschädigten Komponenten aus dem spezifizierten Image. Gelingt das Reparieren des Komponentenspeichers auf diese Weise, sollten Sie im Anschluss erneut den Befehl `scf /scannow` ausführen und sehen, ob nun alle defekten Windows-Systemdateien repariert werden können.

Windows reparieren, ohne Daten oder Einstellungen zu verlieren

Wenn sich ein Windows-Problem auch durch Reparieren von Systemdateien nicht beheben lässt bzw. wenn diese Reparaturen scheitern, muss Windows insgesamt zurückgesetzt werden. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten, die im Folgenden beschrieben werden. Die meisten davon haben aber Nebenwirkungen, die auch vor persönlichen Dateien, Einstellungen und/oder installierten Anwendungen und Apps keinen Halt machen. Eine Möglichkeit ohne diesen Nachteil ist ein In-Place-Upgrade von Windows. Dabei führen Sie im Grunde genommen ein Upgrade des vorhandenen Windows aus, ersetzen es dabei aber durch die Version, die bereits installiert ist. Der Vorteil dabei: Persönliche Dateien bleiben ebenso erhalten wie viele Einstellungen und alle installierten Anwendungen und Apps. Es wird praktisch nur das Windows-System selbst ausgetauscht und durch Originale ersetzt, die eigentlich keine Beschädigungen aufweisen können.

Voraussetzung dafür ist, dass Sie einen Installationsdatenträger haben, der dem installierten Windows bei Edition und Versionsnummer einschließlich Build-Nummer entspricht.

- 1 Stellen Sie den Installationsdatenträger im Dateisystem zur Verfügung, entweder als DVD, als USB-Stick oder als ins Dateisystem eingehängtes

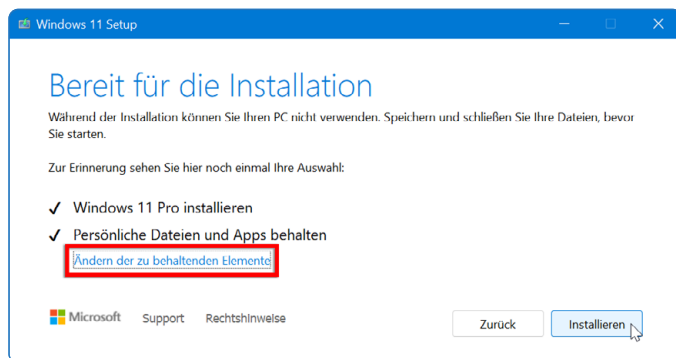
ISO-Image (rechte Maustaste auf die ISO-Datei und im Kontextmenü *Bereitstellen* wählen).

- 2 Navigieren Sie dann mit dem Datei-Explorer zum Image und führen Sie dort im Stammverzeichnis die Datei *setup.exe* aus.

Ihr PC ist für Windows 11 »ungeeignet«?

Haben Sie Windows 11 nur mit Tricks installieren können, weil er von Microsoft beispielsweise wegen fehlender TPM-Unterstützung für ungeeignet gehalten wird? Dann wird sich der Setup-Assistent an dieser Stelle erneut darüber beschweren. Lesen Sie auf Seite 104, was es damit auf sich hat und wie Sie das Problem umgehen können.

- 3 Durchlaufen Sie den anschließenden Setup-Assistenten bis zum Schritt *Bereit für die Installation*.
- 4 Stellen Sie sicher, dass hier die Option *Persönliche Dateien und Apps behalten* ausgewählt ist. Andernfalls klicken Sie auf *Ändern der zu behaltenden Elemente* und passen die Einstellungen entsprechend an.
- 5 Setzen Sie dann die Upgrade-Installation fort.



Nach dem Abschluss melden Sie sich mit Ihrem Benutzerkonto an. Wie üblich müssen Sie die Express-Einstellungen bei der ersten Anmeldung nach einer Installation vornehmen. Davon abgesehen sollten Sie anschließend ein

(nun hoffentlich wieder reibungslos laufendes) Windows mit den vertrauten Dateien, Anwendungen und Einstellungen vorfinden.

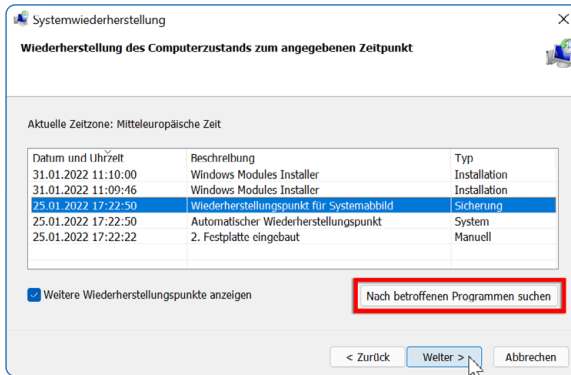
Einen früheren intakten Systemzustand wiederherstellen

Lässt sich Windows nicht mit einer der zuvor beschriebenen Methoden wieder auf die Beine stellen, gibt es eine relativ einfache Methode (mit einem kleinen Haken).

Wenn Sie wie auf Seite 147 beschrieben die Systemwiederherstellung konfiguriert haben, sollte diese Ihnen einen oder mehrere Wiederherstellungspunkte anbieten, an denen Ihr Betriebssystem noch rundlief. Durch das Zurückkehren zu einem dieser Punkte können Sie die aktuellen Probleme meist schnell und einfach beseitigen.

Der Preis dafür ist, dass alle Konfigurationsänderungen, die Sie seitdem vorgenommen haben, mit dem Wiederherstellen des vorherigen Zustands verschwinden. Das gilt auch für Anwendungen, die seitdem installiert wurden. Der Inhalt Ihrer persönlichen Dateien allerdings ist davon nicht betroffen und bleibt unangetastet auf dem letzten Stand.

- 1 Öffnen Sie in der Systemsteuerung das Modul *Wiederherstellung*.
- 2 Klicken Sie dort auf *Systemwiederherstellung öffnen*. Damit starten Sie einen Assistenten, der Sie durch die notwendigen Schritte und Auswahlen begleitet. Bestätigen Sie die Begrüßung mit *Weiter*.
- 3 Der Assistent schlägt Ihnen dann automatisch den zuletzt erstellten Systemwiederherstellungspunkt vor. Klicken Sie dazu einfach unten rechts auf *Weiter*.
- 4 Mit der Option *Weitere Wiederherstellungspunkte anzeigen* listet der Assistent Ihnen weitere Wiederherstellungspunkte der jüngeren Vergangenheit auf. Wählen Sie hier ggf. einen besser geeigneten aus. Klicken Sie dann unten auf *Weiter*.



- 5 Der Assistent zeigt dann eine Zusammenfassung des ausgewählten Wiederherstellungspunktes an und bittet Sie um Bestätigung. Klicken Sie dazu einfach unten auf *Fertig stellen*.
- 6 Bestätigen Sie auch den anschließenden Warnhinweis bezüglich des folgenden Vorgangs mit *Ja*.
- 7 Der Assistent bereitet dann die Systemwiederherstellung vor. Dazu kopiert er die erforderlichen Dateien und setzt die veränderten Systemeinstellungen zurück. Anschließend wird Windows heruntergefahren und für die eigentliche Wiederherstellung neu gestartet. Dies ist erforderlich, damit die Systemeinstellungen und -dateien beim Hochfahren aktualisiert werden können.

Nach dem Neustart befindet sich Ihr Windows-System wieder in demselben Zustand wie beim Anlegen des Wiederherstellungspunktes.

Worauf wirkt sich die Wiederherstellung aus?

Wenn Sie seit dem wiederherzustellenden Speicherpunkt Anwendungen installiert haben, sind diese durch die Wiederherstellung möglicherweise betroffen. Das gilt auch für Updates von schon länger vorhandenen Programmen, was aber weniger tragisch ist, da die eingebauten Update-Funktionen das ggf. wieder in Ordnung bringen. Sie können mit der Schaltfläche *Nach betroffenen Programmen suchen* in Erfahrung bringen, welche Anwendungen oder Treiber von einer Wiederherstellung betroffen wären.

Windows per Zurücksetzen auffrischen

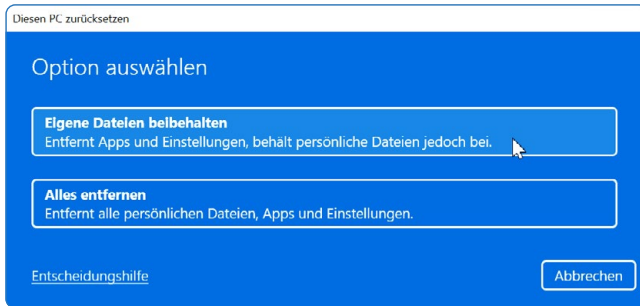
Zum Beheben grundsätzlicher Probleme und zum Bekämpfen des allmählichen »Alterungsprozesses« einer Windows-Installation hat Microsoft das Zurücksetzen des Betriebssystems entwickelt. Dabei gibt es zwei Varianten:

- **Eigene Dateien beibehalten:** Dabei wird das Betriebssystem unter Beibehalten der persönlichen Dateien des Anwenders neu installiert, und Einstellungen werden auf die Standardwerte zurückgesetzt. Windows selbst ist anschließend also wieder wie neu und eventuelle Probleme oder Fehlkonfigurationen sind beseitigt. Die persönlichen Dateien sind noch vorhanden, aber ansonsten bleibt noch einiges einzustellen und zu installieren, bis man wieder auf dem alten Stand ist.
- **Alles entfernen:** Hiermit lässt sich der PC quasi in den Auslieferungszustand versetzen. Diese Variante empfiehlt sich aber eigentlich nur, wenn man den PC beispielsweise verkaufen, zur Reparatur einreichen oder sonst wie in fremde Hände abgeben möchte.

Was bleibt erhalten, was geht verloren?

Die Zurücksetzen-Funktion bewahrt die Dateien des Benutzers. Bei installierten Anwendungen einschließlich Apps aus dem Windows Store muss man damit rechnen, dass diese entfernt werden. Windows-Einstellungen werden ggf. auf die Standardvorgaben zurückgesetzt. Es steht also nach dem Zurücksetzen etwas Arbeit an, damit wirklich alles wieder so läuft und aussieht wie vorher. Andererseits vermindert sich dieser Aufwand enorm, wenn Sie ein Microsoft-Konto verwenden. Dabei werden Einstellungen mit der Cloud abgeglichen und stehen auch nach dem Auffrischen schnell wieder zur Verfügung. Ähnlich sieht es bei Apps aus dem Windows Store aus. Anwendungen für den klassischen Desktop hingegen müssen nach dem Auffrischen ggf. neu installiert werden.

- 1 Um das Zurücksetzen durchzuführen, öffnen Sie in den Windows-Einstellungen den Bereich *System/Wiederherstellung*. Klicken Sie dort beim Eintrag *Diesen PC zurücksetzen* rechts auf die Schaltfläche *PC zurücksetzen*.
- 2 Wählen Sie nun die obere Option *Eigene Dateien beibehalten*, damit Ihre persönlichen Daten das Auffrischen überleben.



3 Nun bietet der Auffrischungsassistent Ihnen zwei Optionen:

- Beim *Cloud-Download* werden die neusten Windows-Dateien aus dem Netz geladen, sodass Sie anschließend direkt ein topaktuelles Windows zur Verfügung haben. Je nach Internetverbindung kann das aber etwas länger dauern.



- Mit *Lokale Neuinstallation* werden die auf dem PC vorhandenen Windows-Dateien verwendet, die ggf. nicht mehr ganz aktuell sind. Sie kommen so etwas schneller wieder zu einem funktionsfähigen Windows, müssen dafür aber anschließend noch einige Zeit für Updates und Neustarts einplanen, bis Ihr Windows wieder ganz auf dem neusten Stand ist.

- 4 Überprüfen Sie die gewählten Einstellungen und klicken Sie ggf. auf *Zurücksetzen*. Windows startet neu und führt das Auffrischen der Installation durch. Dies sollte üblicherweise nur wenige Minuten Zeit in Anspruch nehmen. Neustarts sind in der Phase nichts Beunruhigendes. Überlassen Sie den PC einfach sich selbst.
- 5 Nach dem letzten Neustart wird der PC im nun aufgefrischten Zustand gestartet und grundeingestellt.



Anschließend steht Ihnen das zurückgesetzte Windows zur Verfügung. In den Bibliotheken finden Sie Ihre Dokumente und Dateien genau wie vor dem Auffrischen wieder.

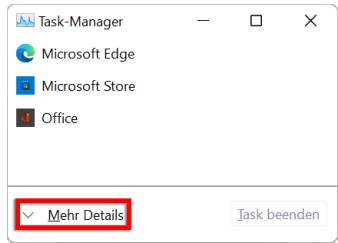
Ein gespeichertes Systemabbild wieder einspielen

In Kapitel 11 zum Thema »Vorsorge« empfehle ich, regelmäßig ein Systemabbild mindestens Ihres Windows-Laufwerks zu erstellen. Dies ist auch die letzte Versicherung, falls sich schwerwiegende Windows-Probleme nicht mit einer der anderen hier beschriebenen Methoden in den Griff bekommen lassen. Der Vorteil: Durch das Einspielen eines solchen Abbilds versetzen Sie den kompletten PC in den Zustand, in dem das Abbild erstellt wurde. Lief der Rechner zu diesem Zeitpunkt noch rund, wird er das nach dem Wiederherstellen erneut tun (es sei denn, es liegt letztlich doch an einem Hardwareproblem). Der Nachteil: Sie drehen die Zeit an Ihrem PC auf den Moment des Abbild-Erstellens zurück. Alles, was Sie seitdem getan haben, ist erst mal verschwunden. Auch Ihre persönlichen Dateien befinden sich wieder in dem Zustand wie beim Anlegen des Abbilds. Dateien, die erst danach entstanden sind, finden Sie gar nicht wieder. Sie sollten also unbedingt eine aktuelle Sicherung aller wichtigen Dokumente, Bilder, Videos etc. in der Hinterhand haben, sofern Sie diese nicht aus anderen Quellen wiederbeschaffen können. Sollten Sie zu diesem Schritt greifen wollen, können Sie dazu die Beschreibung auf Seite 44 nutzen.

7. Performance-Probleme von Windows beheben

Wenn Windows im laufenden Betrieb immer wieder spürbare Denkpausen einlegt, ist der Task-Manager die erste Anlaufstelle. Er zeigt im Detail, welche Anwendungen sowie Prozesse gerade aktiv sind und welche und wie viele Ressourcen sie belegen. Zum schnellen Start des Task-Managers in jeder Situation gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Wenn Sie ein einprägsames Tastenkürzel bevorzugen, gewöhnen Sie sich an **Strg**+**↑**+**Esc**.
- Tippen Sie im Startmenü *task* ein. Oft reicht schon *ta*, damit der richtige Eintrag angeboten wird, den Sie dann mit **↵** starten.



Egal, welche Variante Sie wählen, der Task-Manager präsentiert sich beim allerersten Start zunächst in seiner minimalistischen Variante, in der er einfach nur die laufenden Anwendungen anzeigt, wobei Desktop- und Touch-Apps

Den freien Platz auf der Festplatte prüfen

Angeichts der heute üblichen Festplattengrößen und -preise scheint der Hinweis beinahe nostalgisch: Wenn der PC scheinbar grundlos langsamer wird oder Windows andere sonderbare Macken zeigt, prüfen Sie den freien Speicherplatz auf dem Systemlaufwerk (auf dem Windows installiert ist). Das geht anschaulich, indem Sie im Datei-Explorer *Dieser PC* anzeigen lassen und als Ansicht *Kacheln* oder *Inhalt* wählen. Damit Windows alle seine Aufgaben ungehindert erledigen kann, sollten immer 10 %, besser noch 20 % frei sein. Gerade die mittlerweile als Systemlaufwerke beliebten SSDs sind teilweise knapp bemessen und können unbemerkt volllaufen. Ist der Speicher tatsächlich knapp, verschafft Ihnen die Datenträgerbereinigung (in den Eigenschaften des Laufwerks in der Rubrik *Allgemein* auf *Bereinigen* klicken) meist schnell etwas Luft.

gleichberechtigt behandelt werden. Hier können Sie eine der Apps auswählen, beispielsweise wenn sie nicht mehr auf Eingaben reagiert, und mit der Schaltfläche unten rechts den dazugehörenden *Task beenden*.

Um alle Funktionen des Task-Managers nutzen zu können, klicken Sie am besten direkt nach dem (ersten) Start einmal unten links auf *Mehr Details*, damit der Task-Manager sich Ihnen in seiner vollen Pracht erschließt! Das Programm merkt sich diese Einstellung und startet ab dann immer in der Detailansicht, solange Sie dies nicht wieder ändern.

Prozesse als Systembremsen identifizieren

Die Kategorie *Prozesse* des Task-Managers fasst alle derzeit aktiven Anwendungen und Apps, Hintergrundprozesse sowie Systemdienste übersichtlich zusammen und ermöglicht dadurch ein ausgewogenes Bild davon, wo genau die großen Verbraucher von Rechenzeit, Arbeitsspeicher und Festplattenzugriffen sitzen. Die farbige Hervorhebung macht auf einen Blick deutlich, welche Prozesse man sich näher anschauen sollte. Zusätzlich kann man die Anzeige der Daten flexibel nach den eigenen Bedürfnissen gestalten.

Datenträger misst die Transfer-, nicht die Speicherkapazität

Wichtig zu beachten ist, dass der Wert bei *Datenträger* nichts mit der Speicherplatzbelegung auf der Festplatte zu tun hat. Es geht vielmehr um die Transferkapazität von der Festplatte in den Arbeitsspeicher, die ebenso ein bremsender Flaschenhals sein kann wie der Prozessor selbst. Ein hoher Wert bei *Datenträger* besagt also, dass dieser Prozess eine große Anzahl an Festplattenzugriffen verursacht, nicht aber notwendigerweise besonders viel Festplattenspeicher belegt.

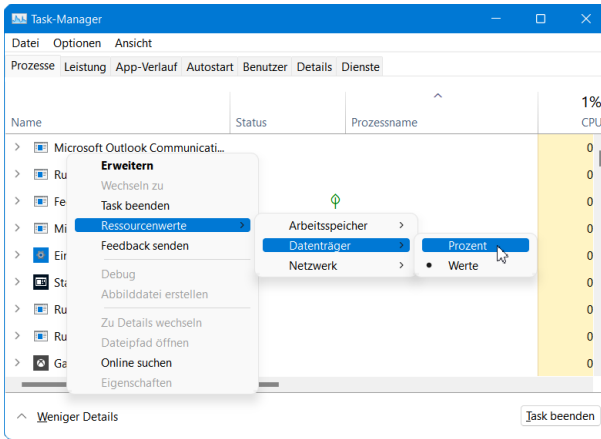
In der Prozesse-Kategorie finden Sie zu jedem laufenden Prozess neben dem Status standardmäßig fünf Angaben, die seinen Ressourcenverbrauch beschreiben:

- *CPU* – die Rechenzeit des Prozessors.
- *Arbeitsspeicher* – die Menge an Arbeitsspeicher.

- **Datenträger** – die Menge an Transferkapazität der Festplatte(n).
- **Netzwerk** – die Menge an Transferkapazität der Netzwerkverbindung.
- **Stromverbrauch** (zusätzlich als Trend) – der Strom, den ein Prozess verbraucht.

Maßgeblich für zähes Ansprechverhalten des PCs ist in den meisten Fällen die Auslastung des Prozessors. Die Werte hierfür werden in der Spalte *CPU* grundsätzlich als Prozentangaben angezeigt. Bei anderen Spalten entscheiden Sie, ob Sie relative oder absolute Werte bevorzugen:

- 1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste irgendwo auf die Prozessliste und wählen Sie im Menü *Ressourcenwerte*.



- 2 Im Untermenü wählen Sie die Ressource aus, für die Sie die Angabe der Werte verändern möchten.
- 3 Wählen Sie dann mit *Prozent* relative oder eben absolute *Werte* aus, je nachdem, was Sie für informativer halten.

In der Prozessliste wichtige Daten sichtbar machen

Neben den fünf Standardspalten können Sie bei Bedarf weitere Informationen in der Prozesstabelle sichtbar machen und sich so Ihren ganz individuellen Task-Manager zusammenstellen.

- 1 Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf die Tabellenzeile mit den Spaltenüberschriften.
- 2 Im Kontextmenü finden Sie nun weitere Informationen wie *Typ*, *Herausgeber*, *Prozessname* und *Befehlszeile*. Um eine entsprechende Spalte hinzuzufügen, klicken Sie den Eintrag an und setzen so ein Häkchen davor.
- 3 Um eine der vorhandenen Spalten auszublenden, entfernen Sie das Häkchen einfach.
- 4 Um die Reihenfolge der Spalten zu verändern, klicken Sie eine Spaltenüberschrift an und ziehen sie mit gedrückter Maustaste an die gewünschte Position. Die anderen Spalten gruppieren sich dann automatisch passend um.

Genau wie bei der Detailansicht im Datei-Explorer können Sie die Liste der Prozesse nach Bedarf sortieren. Möchten Sie etwa wissen, welcher Prozess im Moment die meiste Rechenzeit beansprucht, verwenden Sie die Spalte *CPU* als Sortierkriterium. Dann finden Sie ganz oben in der Liste den aktuell größten Prozessornutzer. Um die Sortierung zu steuern, klicken Sie auf die Überschrift der Spalte, die als Sortierkriterium verwendet werden soll. Der erste Klick sortiert von groß nach klein, ein weiterer kehrt die Reihenfolge um.

Die Gruppierung der Prozesse wiederherstellen

Wenn Sie die Sortierung der Prozesse verändern, geht die standardmäßige Gruppierung in Anwendungen, Hintergrundprozesse und Systemdienste verloren. Wollen Sie diese an sich sehr hilfreiche Aufteilung wiederherstellen, wählen Sie die Menüfunktion *Ansicht/Nach Typ gruppieren*.

Den Prozess zu einer bestimmten Anwendung ermitteln

Ein Anwendungsname allein ist nicht immer hilfreich. Sie können aber zu jedem laufenden Task den konkreten Prozess ermitteln, der die exakte Bezeichnung der ausgeführten Programmdatei verrät und so ggf. weitere Schritte ermöglicht.

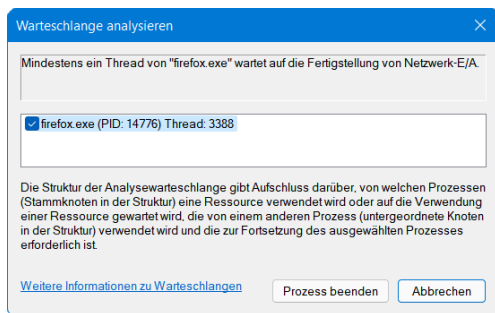
- 1 Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf eine Anwendung und wählen Sie im Kontextmenü *Zu Details wechseln*. Hinweis: Dieser Menüpunkt

- wird nur bei konkreten Prozessen angezeigt, nicht bei Prozessgruppen, die sich mit dem Pfeil links neben dem Namen noch weiter ausklappen lassen.
- 2 Dadurch gelangen Sie in die Kategorie *Details*, wo Sie eine Liste von Prozessen mit genauen Angaben vorfinden. Besonders praktisch: Der Prozess der im Schritt zuvor gewählten Anwendung ist hier bereits ausgewählt.
 - 3 Klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste darauf, erhalten Sie im Kontextmenü erweiterte Möglichkeiten. Mit *Eigenschaften* öffnen Sie die Eigenschaften der Programmdatei. Hier erfahren Sie den genauen Speicherpfad ebenso wie die Versionsnummer. In der Rubrik *Sicherheit* öffnen Sie mit *Erweitert* die erweiterten Sicherheitseinstellungen, in denen Sie beispielsweise den Besitzer der Datei ablesen können.
 - 4 Handelt es sich um einen Dienst, können Sie über das Kontextmenü mit *Zu Dienst(en) wechseln* direkt in die Rubrik *Dienste* wechseln. Auch hier ist der zum Prozess gehörende Dienst direkt ausgewählt.

Probleme bei einzelnen Prozessen analysieren

Zu den hilfreichen Möglichkeiten des Task-Managers gehört ein tiefer gehender Einblick in die Abläufe und Abhängigkeiten eines Multitasking-Systems mit zahlreichen parallelen und aufeinander aufbauenden Prozessen. Wenn es bei einer Anwendung oder Funktion mal wieder »hängt«, können Sie selbst nachschauen, worin genau die Ursache dafür liegt.

Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf einen Prozess und wählen Sie im Kontextmenü *Warteschlange analysieren*. Der daraufhin folgende Dialog verrät Ihnen, ob und worauf der Prozess wartet. Das kann einfach ein anderer Prozess sein oder aber auch eine ganze Kaskade voneinander abhängender Prozesse. Sollte diese Liste leer sein, läuft der Prozess ganz normal bzw. ist im Zweifelsfall für alle »Hänger« selbst verantwortlich.



Problematische Prozesse per Prozessmonitor überwachen

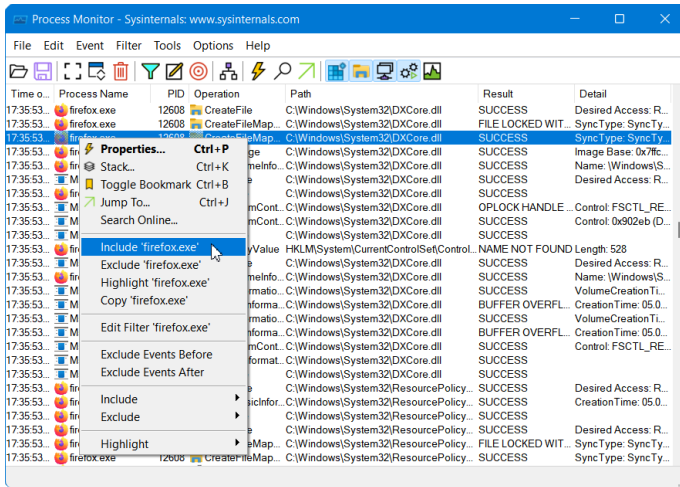
Hat man eine Anwendung als konkreten Verursacher von Leistungsproblemen ausgemacht, ist das nur der erste Schritt. Möglicherweise kann man auf das Programm verzichten und es somit deinstallieren oder einfach nicht mehr nutzen. Das geht aber nicht immer, und darüber hinaus wäre es ja auch interessant zu wissen, was genau die Anwendung so langsam macht. Um das herauszufinden, kann man Programme mit dem Process Monitor (<https://docs.microsoft.com/en-us/sysinternals/downloads/procmon>) überwachen.

- 1 Starten Sie das Programm *procmon.exe* und platzieren Sie sein Fenster möglichst platzsparend am Rand des Bildschirms. Stellen Sie sicher, dass im *File*-Menü die Option *Capture Events* aktiv ist.
- 2 Starten Sie nun die fragliche Anwendung bzw. führen Sie die Funktion aus, die zu Verzögerungen führt. Warten Sie ggf. ab, bis der störende Effekt eintritt.
- 3 Wechseln Sie dann wieder zum Process Monitor und beenden Sie mit *File/Capture Events* das Datensammeln (um die Datenmenge nicht unüberschaubar groß werden zu lassen).
- 4 Suchen Sie nun in der Liste der vom Process Monitor erfassten Ereignisse eines mit der fraglichen Anwendung heraus. Sie erkennen diese am Namen der Programmdatei in der Spalte *Process Name*.

Den Filter zurücksetzen und Ereignisse löschen

Mit *Filter/Reset Filter* können Sie den Filter jederzeit auf seine Standardeinstellungen zurücksetzen. Mit *Edit/Clear Display* löschen Sie die aktuelle Ereignisliste, um etwa neue, aktuelle Daten zu erfassen.

- 5 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Prozessnamen eines solchen Ereignisses und wählen Sie anschließend im Kontextmenü *Include/Prozessname*. Damit filtern Sie die Ereignisliste, sodass nur noch Ereignisse dieses Programms angezeigt werden.



Auf diese Weise erhalten Sie eine chronologische Liste aller Ereignisse, die von der Anwendung im Überwachungszeitraum ausgelöst wurden:

- In der Spalte *Operation* können Sie die Art des Ereignisses ablesen, etwa Dateioperationen oder Registry-Zugriffe.
- In der Spalte *Path* wird das Ziel der Operation angegeben, also etwa eine Datei oder ein Registry-Schlüssel.

Besonders interessant ist die Spalte *Result*. Meist steht hier nur *SUCCESS*, was bedeutet, dass die Operation erfolgreich durchgeführt wurde. Umso spannender sind andere Einträge wie beispielsweise *FILE LOCKED*, *NAME NOT FOUND* oder *ACCESS DENIED*. Diese Einträge müssen nicht zwangsläufig auf eine Fehlfunktion hinweisen, aber sie können zumindest ein Indiz dafür sein.

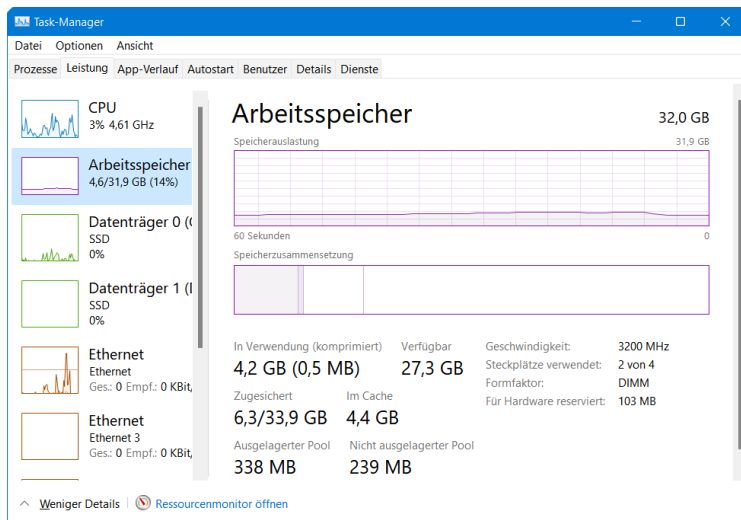
Erfolgreiche Events ignorieren

Um die Liste des Process Monitor möglichst übersichtlich zu machen, kann es hilfreich sein, alle Ereignisse mit dem Ergebnis *SUCCESS* wegzufiltern. Dann bleiben nur solche übrig, die potenziell auf Probleme hinweisen. Klicken Sie dazu mit rechts auf ein erfolgreiches Ereignis und wählen Sie im Kontextmenü *Exclude/Result*.

Das hier beschriebene Szenario ist nur eine von vielen Einsatzmöglichkeiten des Process Monitor. Er kann ebenso genutzt werden, wenn Anwendungen sich nicht wie erwartet verhalten, um bei unspezifischen Fehlermeldungen Klarheit über die tatsächliche Ursache zu erlangen.

Kerndaten visuell überwachen und Flaschenhalse erkennen

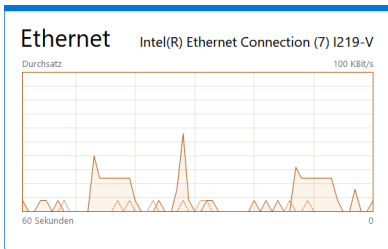
Wenn der PC nur sporadisch langsamer wird, ist es schwierig, den richtigen Moment zu erwischen. Hier hilft die Rubrik *Leistung* des Task-Managers weiter. Sie erlaubt es, Kerndaten wie die Auslastung von Prozessor, Speicher oder Netzwerk flexibel zu visualisieren. So können Sie auf einen Blick sehen, ob Wartepausen tatsächlich von der CPU verursacht werden, oder ob stattdessen vielleicht Datenträger oder Netzwerk ausgelastet sind und eine Anwendung einfach zu lange auf Daten warten muss. Alle Leistungswerte werden permanent links in der Leiste als Miniatur angezeigt. Dort können Sie auch einen der Werte auswählen, der dann rechts im Hauptbereich detailliert angezeigt wird.



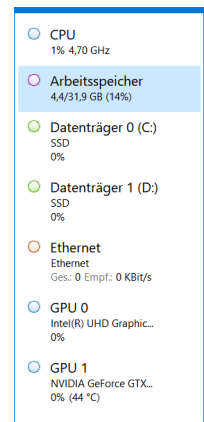
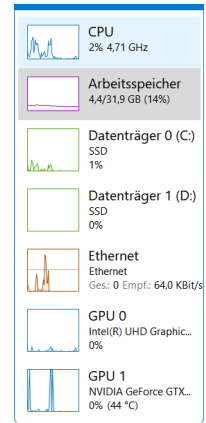
Wichtige Performancewerte kompakt auf dem Desktop

Wollen Sie in bestimmten Situationen wesentliche Leistungsparameter Ihres PCs ständig im Blick behalten, ist der Task-Manager dafür nur bedingt geeignet. Zwar bleibt er automatisch stets im Vordergrund, aber er nimmt dort eben auch einiges an Platz weg. Es gibt aber ein paar Tricks, wie Sie die Anzeige des Task-Managers auf die Informationen reduzieren können, die im Moment wichtig sind:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die linke Hälfte des Fensters, können Sie im Kontextmenü die *Zusammenfassungsansicht aktivieren*. Dann zeigt ein schmales Fenster nur die wesentlichsten Dateien an. Sie können es mit der Maus an den linken oder rechten Rand des Bildschirms verschieben, wo es kaum stört. So behalten Sie die Kerndaten Ihres Systems stets im Blick. Um später wieder das volle Fenster des Task-Managers auszuklappen, doppelklicken Sie an einer beliebigen Stelle auf die Miniversion.
- Noch etwas kompakter wird es, wenn Sie mit der rechten Maustaste klicken und *Diagramme anzeigen* ausschalten. Dann sehen Sie nur noch die reinen Werte. In dieser Ansicht lässt sich das Fenster auf eine minimale Größe zusammenschieben und am Rand platzieren, wo es bei der Arbeit nicht stört.



- Eine ähnliche Funktion können Sie nutzen, wenn Sie nur einen bestimmten Wert im Blick behalten möch-

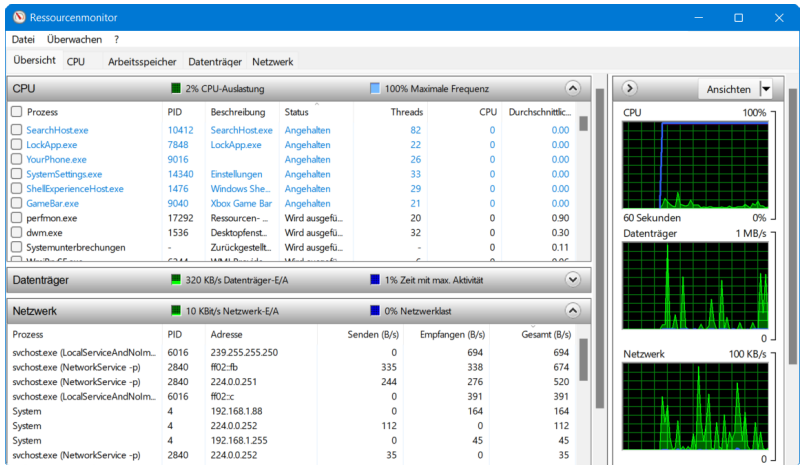


ten, etwa die Auslastung des Arbeitsspeichers. Wählen Sie dazu links diesen Wert aus. Klicken Sie dann in der rechten Fensterhälfte mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü *Diagrammübersichtsansicht*. Der Task-Manager zeigt dann nur dieses Diagramm nebst Werten an. Auch dieses Fenster können Sie auf eine beliebige Größe zusammenschieben. Der Inhalt passt sich dem verfügbaren Platz automatisch optimal an.

Der Ressourcenmonitor zeigt den Systemstatus im Detail

Der Task-Manager ist hilfreich für einen ersten Überblick und das Identifizieren von Prozessen, die möglicherweise Systemhänger und Wartepausen verursachen. Wer es genauer wissen möchte, sollte den Ressourcenmonitor zurate ziehen. Der gibt noch detaillierter Aufschluss darüber, wie stark Prozessor, Arbeitsspeicher, Datenträger und Netzwerk ausgelastet sind. So lässt sich gut erkennen, welche der Komponenten am Rande ihrer Leistungsfähigkeit angelangt ist und das Gesamtsystem ausbremst. Ebenso können Sie damit aber auch einzelne Prozesse ganz genau unter die Lupe nehmen.

- 1 Den Ressourcenmonitor finden Sie am einfachsten über den Task-Manager in dessen Rubrik *Leistung*. Klicken Sie dort am unteren Fensterrand auf *Ressourcenmonitor öffnen*. Alternativ tippen Sie im Startmenü *resmon* ein.
- 2 Im Ressourcenmonitor sehen Sie rechts eine Ressourcenübersicht. Sie zeigt die derzeitige Auslastung von CPU, Datenträger, Netzwerk und (Arbeits-) Speicher im grafischen Verlauf an. Dies erlaubt einen schnellen Überblick, ob alle Eckpfeiler des Systems reibungslos laufen bzw. wo eventuell ein leistungsbremsender Engpass entstanden ist.
- 3 Mit den Reitern links oben können Sie jeweils ausführlichere Angaben zu einer dieser Systemkomponenten abrufen. Klicken Sie dazu z. B. bei *Netzwerk* ganz rechts auf das Pfeilsymbol, um diesen Balken nach unten aufzuklappen.
- 4 Dadurch erweitern Sie die Anzeige um eine genaue Liste der Prozesse und Anwendungen, die zurzeit Ressourcen dieser Art beanspruchen. So können Sie z. B. Programme enttarnen, die im Hintergrund Daten übertragen.



Einzelne Prozesse im Ressourcenmonitor überwachen

Wie andere Windows-Werkzeuge auch liefert der Ressourcenmonitor zunächst eine schwer zu überblickende Menge an Daten. Sie können die Ausgabe aber filtern und sich nur Einträge anzeigen lassen, die mit einem konkreten Prozess in Verbindung stehen. So lässt sich beispielsweise effektiv erkennen, ob und welche Verbindungen ein bestimmter Prozess übers Netzwerk aufbaut oder auf welche Dateien er zugreift. Jeden dieser Zugriffe können Sie quasi in Echtzeit überwachen und etwa anhand von Datenraten und Antwort- bzw. Latenzzeiten potenzielle Probleme dabei erkennen.

- 1 Lassen Sie sich dazu am besten zunächst die Rubrik *CPU* anzeigen, da dort alle aktuell laufenden Prozesse angezeigt werden.
- 2 In der oberen Liste mit diesen Prozessen suchen Sie nun Ihren Störkandidaten und setzen bei seinem Eintrag ganz links das Häkchen. Dadurch werden in allen Bereichen des Ressourcenmonitors nur solche Daten angezeigt, die mit diesem Prozess in Verbindung stehen.
- 3 Nun können Sie beispielsweise in die Rubrik *Datenträger* wechseln und dort im Bereich *Datenträgeraktivität* die Dateizugriffe durch diesen Prozess beobachten (dazu ggf. kurz warten, falls nur sporadisch auf Dateien zugegriffen wird).

Prozesse mit Datenträgeraktivität

☒ Prozess

PID

Lesen (B/s)

Schreiben (B/s)

Gesamt (B/s)

dwm.exe

296

10.923

0

10.923

ApplicationFrameHost.exe

7528

585

0

585

System

4

1.092

188.488

189.580

MsMpEng.exe

4236

10.069

0

10.069

svchost.exe (utcsvc)

4580

7.022

0

7.022

...

...

...

...

...

Datenträgeraktivität

0 KB/s Datenträger-E/A

0% Zeit mit max. Aktivität

Gefiltert von "dwm.exe, ApplicationFrameHost.exe"

Prozess

PID

Datei

Lesen (B/s)

Schreibe...

Gesamt (...)

E/A-Prior...

Antwort...

dwm.exe

296

C:\Windows\System32\dwmcore.dll

10.923

0

10.923

Normal

51

ApplicationFrameHost....

7528

C:\Windows\System32\twinapi.dll

585

0

585

Normal

7

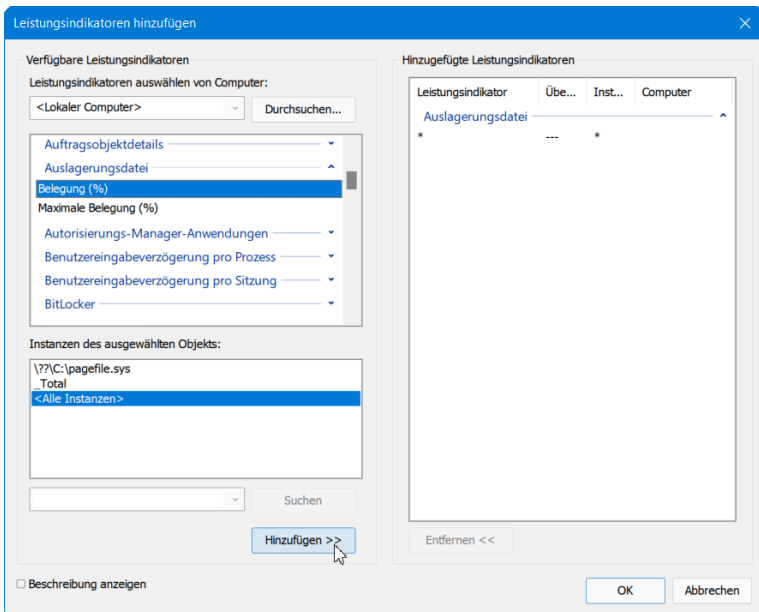
- 4 Dementsprechend können Sie in der Rubrik *Netzwerk* die Netzwerkzugriffe des Prozesses überwachen. Im Bereich *Netzwerkaktivitäten* finden Sie dazu auch die Adresse der Rechner, mit denen sich der Prozess verbindet, ebenso wie die Menge der gesendeten und empfangenen Daten. Unter *TCP-Verbindungen* finden Sie die dabei verwendeten lokalen und entfernten Portnummern. Interessant sind hier auch die Angaben zur Paketverlust-Rate und zur Latenz (Verzögerung zwischen Absenden und Eintreffen eines Pakets). Letztere sollte üblicherweise im Bereich von zwei- bis dreistelligen Millisekunden liegen.
- 5 Vor allem wenn Sie mit dem Namen eines Prozesses spontan wenig anfangen können, sollten Sie in der Rubrik *CPU* nachschauen, ob dieser Prozess beispielsweise zu einem bestimmten *Dienst* gehört. Andernfalls helfen ggf. die Pfadangaben bei *Zugeordnete Handles* bzw. *Zugeordnete Module*, um den Prozess einer Anwendung zuzuordnen.

Noch detailliertere Daten mit der Leistungsüberwachung

Der Ressourcenmonitor gibt einen guten Überblick, beschränkt sich dabei aber auf einige Kerndaten. Wenn Ihnen das nicht reicht, können Sie mit der Leistungsüberwachung noch detaillierter einzelne Aspekte und Kenngrößen kontrollieren. Das bietet sich an, wenn Sie bereits einen bestimmten Bereich als Verursacher von Problemen identifiziert haben. Dann hilft die Leistungs-

überwachung, in diese Bereiche genauer hineinzuschauen und die Abläufe zu verstehen, die zu den Problemen führen.

- 1 Öffnen Sie über das Windows-Startmenü die App *Leistungsüberwachung*.
- 2 In der Leistungsüberwachung klicken Sie links im Navigationsbereich auf *Überwachungstools/Leistungsüberwachung*, um die Detailansicht aufzurufen. Diese zeigt Ihnen standardmäßig die CPU-Auslastung Ihres PCs. Dies können Sie aber schnell ändern, um sich die Daten anzeigen zu lassen, die Sie gerade interessieren.
- 3 Klicken Sie hierzu in der Symbolleiste oberhalb der grafischen Anzeigen auf das grüne Plussymbol.
- 4 Wählen Sie im anschließenden Menü *Leistungsindikatoren hinzufügen* zunächst links den Bereich aus, aus dem Sie detaillierte Leistungsdaten abrufen wollen. Die Auswahl ist recht groß und manche der Begriffe sind sehr technisch gehalten. Die wichtigen Daten lassen sich aber an Bezeichnungen wie z. B. *Auslagerungsdatei* problemlos erkennen.



- 5 Um einen Bereich zu öffnen, klicken Sie rechts neben seiner Bezeichnung auf das kleine Pfeilsymbol. Damit klappen Sie diesen Bereich auf und sehen, welche einzelnen Daten Sie hierfür abrufen können. Diese können Sie nun durch einfaches Anklicken auswählen. Wollen Sie mehrere Daten auf einmal anzeigen lassen, klicken Sie sie nacheinander einfach an, wobei Sie **Strg** gedrückt halten.
- 6 Anschließend können Sie ggf. noch wählen, welches konkrete Gerät Sie überwachen wollen. Dazu werden darunter bei *Instanzen des ausgewählten Objekts* alle infrage kommenden Kandidaten aufgeführt. Auch hier können Sie wieder eines der Objekte oder gleich mehrere Objekte auswählen. Mit *<Alle Instanzen>* wählen Sie im Zweifelsfall einfach alles aus.
- 7 Wichtig: Haben Sie die gewünschten Daten ausgewählt, klicken Sie unten auf die *Hinzufügen*-Schaltfläche, um diese Überwachungsdaten auch zu aktivieren. Klicken Sie dann unten rechts auf *OK*, um zur Anzeige der Leistungsüberwachung zurückzukehren.
- 8 Diese zeigt die ausgewählten Daten umlaufend an. Dadurch können Sie neben den aktuellen Werten auch die Entwicklung verfolgen. Wenn Sie also wie im Beispiel die Belegung der Auslagerungsdatei überwachen, können Sie anhand der Leistungsgrafik genau verfolgen, wie diese sich im Folgenden entwickelt, wenn Sie etwa bestimmte Anwendungen ausführen.

8. Probleme mit Windows-Updates beheben

Als Quelle von Problemen erweisen sich leider immer wieder Windows-Updates. Die Theorie ist, dass Windows sich automatisch und unauffällig auf dem Laufenden hält, Updates im Hintergrund herunterlädt, ohne die Internetverbindung damit spürbar zu belasten, und allenfalls hin und wieder um einen Neustart bittet.

In der Praxis hat aber fast jeder Windows-Nutzer schon mal mit störrischen Updates Bekanntschaft gemacht, die sich einfach nicht installieren lassen wollten oder nach der Installation zu nervigen Problemen führten. In diesem Abschnitt finden Sie einige Maßnahmen, mit denen Sie solchen Effekten begegnen und die Update-Funktion Ihres Windows wieder auf Linie bringen können.

Updates recherchieren

Wenn sich Probleme bei Windows-Updates einem bestimmten Update zuordnen lassen, sollten Sie immer zunächst recherchieren, was es mit diesem Update auf sich hat. Die eindeutige Referenz dafür ist die Nummer des dazugehörigen Eintrags in der Microsoft Knowledge Base, die stets mit dem typischen *KB...* beginnt. Mit diesem Kürzel finden Sie immer schnell eine genaue Beschreibung des Updates und vor allem Informationen von anderen Benutzern, die ebenfalls Probleme damit hatten und diese vielleicht erfolgreich beheben konnten.

Spezialthema: Hürden beim Windows-11-Upgrade

Jeder PC, der Windows 10 in guter Geschwindigkeit ausführen konnte, sollte das auch mit Windows 11 schaffen. Trotzdem hat Microsoft für das neue Windows recht forschere Anforderungen gestellt. Insbesondere Secure Boot und TPM dürften für manche ältere, aber leistungsfähige PCs unüberwindliche Hürden sein. Aber selbst bei wenige Jahre alten Prozessoren verweigert

Windows 11 unter Umständen das Installieren. Auch bei an sich noch recht potenten Notebooks kann es an einer fehlenden Grafikkomponente scheitern.

Dies kann nicht nur beim erstmaligen Installieren von Windows ein Problem sein. Auch bei späteren Funktionsupgrades, Neuinstallationen oder beispielsweise einem In-Place-Upgrade (siehe Seite 83) werden Sie immer wieder darauf stoßen.

Woran scheitert das Upgrade?

Leider geizen Installationsassistent und Integritätsprüfung mit Informationen und lassen den Benutzer oft im Unklaren darüber, woran es nun genau scheitert. Ist die Hardware wirklich zu schwach? Kann man beispielsweise durch Nachrüsten einer besseren Grafikkarte einfach Abhilfe schaffen? Geht es vielleicht nur um eine Einstellung im BIOS/UEFI?

Eine ausführlichere Einschätzung mit konkreten Angaben bietet das kostenlose Programm **WhyNotWin11**. Es kann unter github.com/rcmaehl/WhyNotWin11/releases heruntergeladen und ohne Installation direkt ausgeführt werden. Es unterzieht den PC einer gründlichen Prüfung und verrät Ihnen dann ganz genau, bei welcher Komponente es tatsächlich Probleme geben könnte. Grün bedeutet: alles im Lot. Rot hingegen heißt: Hier besteht konkreter Handlungsbedarf.

WhyNotWin11
v 24.3.1

Architektur

Boot Methode

CPU-Kompatibilität

CPU-Kernanzahl

CPU-Frequenz

DirectX + WDDM2

Partitionstyp

Installierter RAM

Secure Boot

Verfügbarer Speicher

TPM-Version

64-Bit-CPU

64-Bit-Betriebssystem

Legacy

nicht unterstützt

4 Kerne

8 Threads

4000 MHz

DirectX 12 & WDDM 2

GPT nicht erkannt

16 GB

deaktiviert oder nicht erkannt

930 GB C:

2 Laufwerk(e) kompatibel

TPM fehlt oder deaktiviert


Update suchen

BIGBOY

Intel(R) Core(TM) i7-6700K CPU

Intel(R) HD Graphics 530


WhyNotWin11 ohne Windows-Installation?


Wenn sich Windows auf einem »leeren« PC nicht installieren lässt, wie kann man dann WhyNotWin11 ausführen, um den Grund zu erfahren? Erstellen Sie ein Windows-Installationsmedium auf einem USB-Stick und kopieren Sie zusätzlich die *WhyNotWin11.exe*-Datei in dessen Stammverzeichnis. Booten Sie den PC dann mit diesem Medium, als ob Sie Windows installieren wollten. Beim Schritt *Jetzt installieren* drücken Sie aber +**F10**, um eine Eingabeaufforderung zu öffnen. Geben Sie darin *notepad* ein, um den einfachen Texteditor zu starten, der auch in dieser Installationsumgebung zur Verfügung steht.

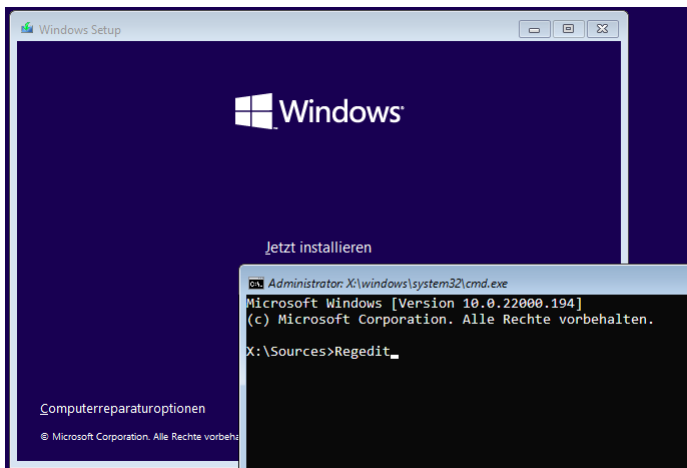
Nutzen Sie dann dessen *Datei/Öffnen*-Dialog, um zum Stammverzeichnis des Mediums zu navigieren, dort mit rechts auf die *WhyNotWin11.exe* zu klicken und im so geöffneten Kontextmenü *Öffnen* zu wählen. Kleine Einschränkung: Weil WhyNotWin11 in der reduzierten Installationsumgebung läuft, kann es nicht alle Parameter korrekt bestimmen und wird sich deshalb grundsätzlich über den falschen Partitionstyp, mangelnden Festplattenspeicher sowie einen ungenügenden Grafikchip beschweren. Dies können Sie ignorieren, wenn Sie wissen, dass diese Komponenten in Ordnung sind.


Hardwareblockaden bei Installationsmedien umgehen

Einige der Hardwarevoraussetzungen sind mehr von Microsoft gewollt, als dass sie Windows tatsächlich am problemlosen Laufen hindern würden. Insbesondere Secure Boot und TPM verbessern selbstverständlich die Sicherheit, aber Windows kann auch ohne sie arbeiten. Auch beim Arbeitsspeicher etwa kann man mit etwas weniger durchaus klarkommen und ggf. später noch eine Speichererweiterung durchführen. In solchen Fällen müssen Sie den Setup-Assistenten aber dazu bringen, auf das Überprüfen der Hardwareanforderungen zu verzichten. Beim Installieren von einem Medium ist das mit folgendem Trick möglich:

- 1 Booten Sie den PC vom vorbereiteten Installationsmedium (siehe ggf. Seite 150).
- 2 Wenn auf dem Bildschirm *Jetzt installieren* angezeigt wird, drücken Sie stattdessen die Tastenkombination +**F10**.

- 3 Damit öffnen Sie eine Eingabeaufforderung, die innerhalb des Installationsassistenten läuft. Tippen Sie hier den Befehl *Regedit* ein, gefolgt von .



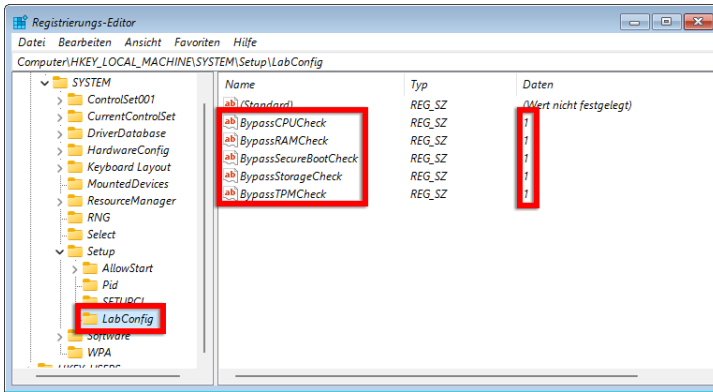
- 4 Steuern Sie links im Navigationsbereich zum Schlüssel *Computer\HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\Setup*.
- 5 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag *Setup* und wählen Sie im Kontextmenü *Neu/Schlüssel*. Tippen Sie als Namen für den neuen Schlüssel *LabConfig* ein.
- 6 Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste in die rechte Hälfte und wählen Sie dort im Kontextmenü *Neu/Zeichenfolge*. Und geben Sie als Namen der Zeichenfolge *BypassCPUCheck* ein.
- 7 Öffnen Sie diesen Eintrag dann mit  und legen Sie als Wert der Zeichenfolge die Zahl *1* fest.
- 8 Wiederholen Sie die Schritte 6 und 7 für die folgenden Einträge:

BypassRAMCheck


BypassSecureBootCheck

BypassStorageCheck

BypassTPMCheck



9 Schließen Sie den Registrierungs-Editor dann mit *Datei/Beenden*.

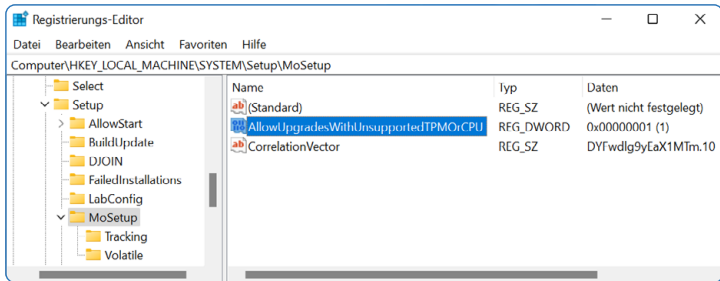
10 Zurück in der Eingabeaufforderung geben Sie *exit* ein, gefolgt von .

Ab hier können Sie die Installation mit *Jetzt installieren* fortsetzen. Eventuelle Beschwerden über nicht erfüllte Voraussetzungen sollten ausbleiben und Windows 11 wie gewünscht installiert werden.

Hardwareblockaden beim Upgrade lösen

Wenn Sie ein vorhandenes Windows per Upgrade aktualisieren oder per In-Place-Upgrade reparieren möchten, hilft die vorangehend beschriebene Variante nicht weiter, da man dazu den Setup-Assistenten aus dem laufenden Windows heraus starten muss. Allerdings hat Microsoft hierfür selbst einen Registry-Trick veröffentlicht, den man vor dem Starten des Setups anwenden kann:

- 1 Starten Sie den Registrierungs-Editor mit Administratorrechten.
- 2 Navigieren Sie zum Schlüssel *HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\Setup\MoSetup*.
- 3 Legen Sie darin einen neuen 32-Bit-DWORD-Wert an und geben Sie diesem den Namen *AllowUpgradesWithUnsupportedTPMOrCPU*.
- 4 Öffnen Sie den neu angelegten Eintrag und legen Sie dessen Wert mit *1* fest.



Nach dieser Änderung wird der Installationsassistent sich zwar weiterhin über nicht erfüllte Anforderungen beschweren. Sie können nun aber trotzdem an dieser Stelle mit der Installation fortfahren.

Boot-Methode und Partitionstyp umstellen

Wenn Ihr PC noch eine MBR-Partition verwendet, lässt sich das leider nicht mit einem Registry-Trick beheben. Allerdings kann man eine MBR-Partition in den meisten Fällen ohne Datenverlust auf das neuere GPT-Format umstellen. Damit einhergehen muss ggf. auch eine Umstellung des BIOS auf den UEFI-Modus (den Windows 11 aber ohnehin möchte). Überprüfen Sie also zunächst, ob Ihr PC den UEFI-Modus beherrscht (aber stellen Sie ihn noch nicht um). Außerdem sollten Sie Folgendes beachten:

- Vergewissern Sie sich, wie Sie bei einem Neustart direkt in die BIOS-Einstellungen des PCs gelangen und dort den UEFI-Modus aktivieren können. Nach dem Umstellen der Partition wird Windows andernfalls nicht mehr starten.
- Das Umwandeln der Partition von MBR zu GPT kann nicht rückgängig gemacht werden.
- Nicht nur deshalb sollten Sie vor den nachfolgenden Schritten vorsichtshalber eine aktuelle Sicherung wichtiger Daten anlegen oder noch besser eine Komplettsicherung des PCs erstellen.
 - 1 Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten.
 - 2 Geben Sie hier `mbr2gpt /validate /allowfull` ein, um zunächst die Voraussetzungen für das Konvertieren zu prüfen.

- 3 Lassen Sie sich bei der Ausgabe des Befehls nicht von der Angabe *validation completed successfully* täuschen. Sie besagt nur, dass die Überprüfung abgeschlossen werden konnte. Kontrollieren Sie in den Zeilen darüber, ob Probleme gemeldet werden, die ein Konvertieren des Datenträgers verhindern würden.
- 4 Ist das nicht der Fall, können Sie anschließend den eigentlichen Befehl zum Umwandeln des Datenträgers geben:

```
mbr2gpt /convert /allowfullos
```

```
Administrator: Eingabeaufforderung
C:\WINDOWS\system32>mbr2gpt /convert /allowFullLos

MBR2GPT will now attempt to convert the default boot disk.
If conversion is successful the disk can only be booted in GPT mode.
These changes cannot be undone!

MBR2GPT: Attempting to convert disk 0
MBR2GPT: Retrieving layout of disk
MBR2GPT: Validating layout, disk sector size is: 512 bytes
MBR2GPT: Trying to shrink the OS partition
MBR2GPT: Creating the EFI system partition
MBR2GPT: Installing the new boot files
MBR2GPT: Performing the layout conversion
MBR2GPT: Migrating default boot entry
MBR2GPT: Adding recovery boot entry
MBR2GPT: Fixing drive letter mapping
MBR2GPT: Conversion completed successfully
MBR2GPT: Before the new system can boot properly you need to switch the firmware to boot to UEFI mode!

C:\WINDOWS\system32>
```

- 5 Nach Abschluss der Ausführung fahren Sie Windows herunter.
- 6 Wechseln Sie beim anschließenden Neustart direkt in die BIOS-Einstellungen des PCs und stellen Sie diese auf den UEFI-Modus um.
- 7 Anschließend sollte Windows sich wieder wie gewohnt starten lassen.

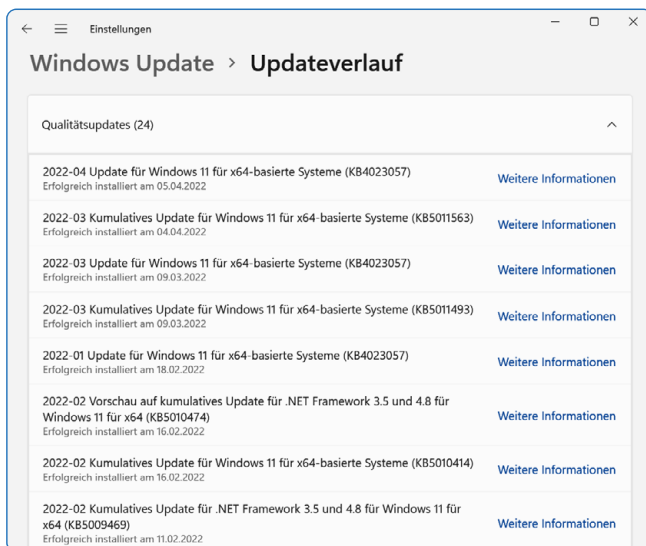
Konvertieren von BitLocker-geschützten Partitionen

Wenn Ihre Windows-Partition durch BitLocker geschützt ist, muss dieses vor dem Konvertieren zumindest angehalten werden. Das können Sie beispielsweise in den BitLocker-Einstellungen in der Systemsteuerung erledigen. Wer ganz auf Nummer sicher gehen will, entfernt den BitLocker-Schutz vor dem Konvertieren vom Laufwerk und richtet ihn später wieder ein.

Windows-Updates der jüngsten Zeit kontrollieren

Da das Installieren von Updates automatisch im Hintergrund erfolgt, kann man nie sicher sein, welche Aktualisierungen bereits vorgenommen wurden und welche noch nicht. Der Updateverlauf verrät Ihnen, ob ein bestimmtes Update bereits auf Ihrem PC eingespielt wurde. Ebenso können Sie hier aber auch ablesen, ob es beim Einspielen von Updates in jüngster Zeit zu Problemen gekommen ist und welche Updates daran beteiligt waren.

- 1 Öffnen Sie in den Windows-Einstellungen den Bereich *Windows Update*.
- 2 Klicken Sie dort auf der rechten Seite auf den Eintrag *Updateverlauf*.
- 3 Damit öffnen Sie den Updateverlauf, der eine Liste aller durchgeführten Updates umfasst. Neben Name und Installationsdatum verrät jeder Eintrag auch, ob diese Aktualisierung erfolgreich installiert werden konnte.



Sollte bei einem Update keine erfolgreiche Installation gemeldet werden, prüfen Sie zunächst, ob diese Aktualisierung vielleicht zu einem späteren Zeitpunkt bereits erfolgreich nachgeholt werden konnte. Andernfalls sollten Sie einen erneuten Versuch starten, dieses Update zu installieren.

Windows ist nie auf dem aktuellen Stand?

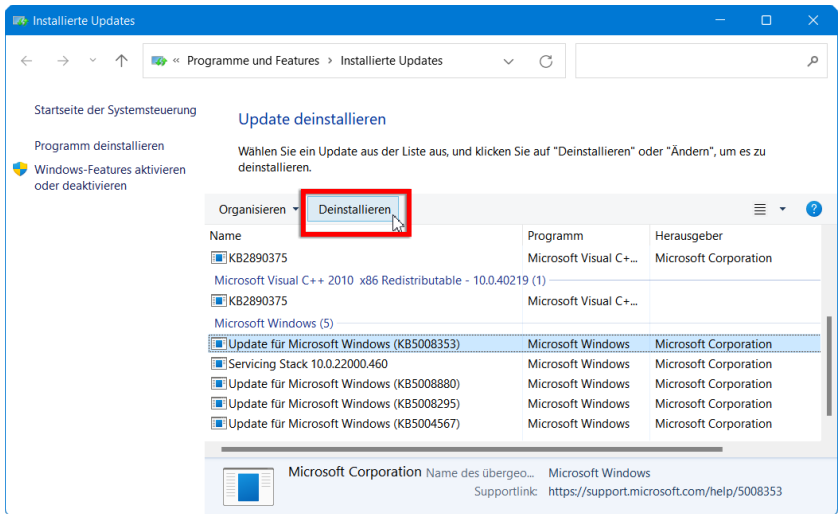
Falls Ihr Windows mit seinen automatischen Updates ständig hinterherhinkt, kann das daran liegen, dass der PC nicht lange genug läuft. Gerade privat genutzte PCs werden teilweise nur bei Bedarf kurze Zeit eingeschaltet und anschließend wieder heruntergefahren. Windows muss aber mindestens zwei Stunden am Stück eingeschaltet und mit dem Internet verbunden sein, um sich im Hintergrund zuverlässig mit den neuesten Updates versorgen zu können. Die vollständige Installation der Updates kann sogar bis zu sechs Stunden Laufzeit benötigen. Lassen Sie Ihren PC also ggf. hin und wieder etwas im »Leerlauf« angeschaltet oder stoßen Sie die notwendigen Updates regelmäßig manuell in den Windows-Einstellungen an.

Fehlerhafte Updates rückgängig machen

Sollten durch ein Update Probleme auftreten oder eine wichtige Anwendung nicht mehr wie gewünscht funktionieren, können Sie einzelne Updates zurücknehmen. Die Änderungen durch das Update werden dann rückgängig gemacht und die vorherigen Versionen der entsprechenden Dateien wiederhergestellt. Dies sollte allerdings eine Ausnahme für wirklich problematische Situationen bleiben.

Prinzipiell sind gerade wichtige Updates für die Sicherheit Ihres PCs unerlässlich. Außerdem kann das Deinstallieren einzelner Updates wiederum neue Probleme verursachen. Deshalb ist es bei manchen Updates auch von vornherein ausgeschlossen.

- 1 Öffnen Sie in den Windows-Einstellungen den Bereich *Windows Update/Updateverlauf*.
- 2 Klicken Sie im Updateverlauf ganz unten im Abschnitt *Verwandte Einstellungen* auf *Updates deinstallieren*.
- 3 Damit öffnen Sie eine Liste der installierten Updates. Diese können Sie z. B. anhand der Spalte *Installiert am* (ganz rechts) sortieren lassen, um die zuletzt installierten Updates nach oben zu bringen.
- 4 Wählen Sie das fragliche Update aus und klicken Sie dann auf *Deinstallieren*.



Wenn die Deinstallieren-Schaltfläche fehlt

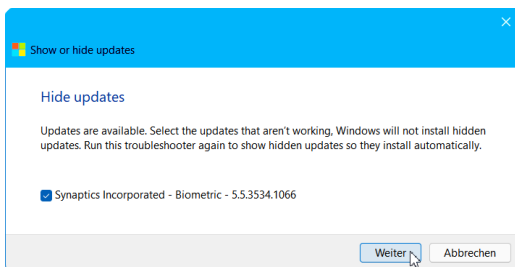
Bei manchen Updates wird keine *Deinstallieren*-Schaltfläche angezeigt, wenn Sie den Eintrag auswählen. Solche Updates können nicht deinstalliert werden. Dies hat in der Regel wichtige technische Gründe, etwa weil bestimmte Komponenten dann nicht mehr funktionieren würden. Bei weiter zurückliegenden Updates kann es auch daran liegen, dass die Deinstallationsinformationen inzwischen gelöscht wurden, um den Speicherplatz freizugeben. Auch in solchen Fällen ist kein Deinstallieren mehr möglich.

Erneute Update-Versuche verhindern

Wenn Sie ein problematisches Update wieder deinstallieren, ist das nur die halbe Miete. Denn wenn es nicht mittlerweile von Microsoft zurückgezogen wurde, wird Windows es früher oder später einfach erneut installieren. Um das zu verhindern, benötigen Sie ein kleines Hilfsprogramm, das Microsoft unter dem Schlüsselbegriff *wushowhide.diagcab* aber nur versteckt anbietet. Wenn Sie mit Google danach suchen, finden Sie schnell die Webseite

von Microsoft, wo Sie das *"Show or hide updates" troubleshooter package* herunterladen können. Es kann ohne Installation direkt ausgeführt werden.

- 1 Klicken Sie nach dem Start im ersten Schritt auf *Weiter*. Das Programm ermittelt dann, welche Updates derzeit ausstehen.
- 2 Wählen Sie im nächsten Schritt dann *Hide Updates*.
- 3 Das Programm zeigt nun an, welche Updates auf Ausführung warten. Setzen Sie ein Häkchen bei den Updates, die nicht durchgeführt werden sollen, und klicken Sie auf *Weiter*.
- 4 Die gewählten Updates werden nun blockiert. Anschließend können Sie das Programm beenden.



Das Blockieren von Updates sollte immer nur eine vorübergehende Lösung sein, bis Probleme mit einem Update behoben wurden. Um ein blockiertes Update später wieder zuzulassen, starten Sie das Programm erneut und wählen diesmal im zweiten Schritt *Show hidden updates*.


So erhalten Sie eine Liste der blockierten Updates und können wiederum die auswählen, die ab sofort nicht mehr blockiert werden sollen.

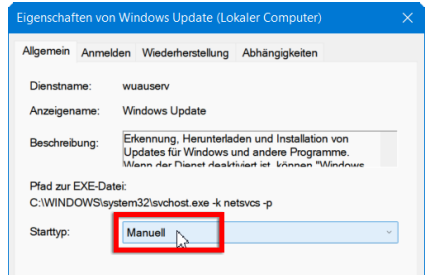
Updates pausieren

Als temporäre Lösung bietet Windows die Möglichkeit, Updates generell für einen gewissen Zeitraum auszusetzen. Klicken Sie dazu in den Windows-Einstellungen im Bereich *Windows-Updates/Updates aussetzen* auf *Für 1 Woche anhalten*. Allerdings gilt das dann für alle Windows-Updates und auch nur für den begrenzten Zeitraum. Bei akuten Problemen kann es eine praktische Soforthilfe sein, um ein problematisches Update zunächst vom PC fernzuhalten, bis es zurückgezogen oder korrigiert wurde bzw. eine anderweitige Problemlösung möglich ist.

Den Windows-Update-Dienst kontrollieren

Windows Update verfügt über einen eigenen Hintergrunddienst, der für das Erkennen neuer Updates, deren Herunterladen und das anschließende Installieren verantwortlich ist. Standardmäßig läuft dieser permanent im Hintergrund und versieht seine Aufgaben. Bei Problemen mit der Update-Funktion lohnt es, einfach mal kurz zu überprüfen, ob der Dienst überhaupt noch aktiv ist.

- 1 Geben Sie im Suchfeld des Startmenüs *Dienste* ein und öffnen Sie mit  die gleichnamige Desktop-App.
- 2 Suchen Sie in der Liste der Dienste den Eintrag *Windows Update*.
- 3 Überprüfen Sie, ob der *Starttyp* auf *Manuell* steht. Dann ist alles in Ordnung.
- 4 Falls ein anderer Starttyp bzw. *Deaktiviert* angegeben ist, öffnen Sie mit einem Doppelklick auf den Eintrag die Eigenschaften und ändern den Starttyp darin auf *Manuell*.



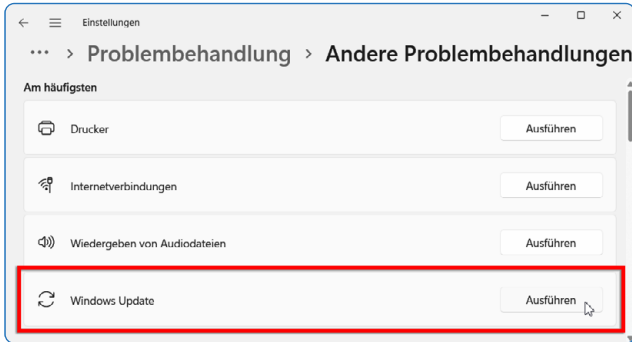
Anschließend können Sie in den Windows-Einstellungen in den Bereich *Windows Update* zurückkehren und dort einen neuen Versuch starten.

Update-Fehler durch die Problembehandlung beheben

Wann immer es irgendwelche Update-Probleme gibt, sollten Sie als schnelle, einfache Maßnahme die auf Seite 61 vorgestellte Problembehandlung von Windows in Anspruch nehmen. Sie enthält ein Modul speziell für Windows Update, das einige typische Probleme beheben sowie Standard-Wartungsaufgaben durchführen kann.

- 1 Öffnen Sie in den *Einstellungen* die Rubrik *System/Problembehandlung*.

- 2 Klicken Sie auf der rechten Seite auf *Andere Problembehandlungen*, lokalisieren Sie in der Liste den Eintrag *Windows Update* und klicken Sie dort rechts auf die Schaltfläche *Ausführen*.



- 3 Damit starten Sie den Assistenten, der die Update-Funktion analysiert und auf gängige Störungen hin abklopft. Sollte er fündig werden, informiert er Sie bzw. bietet Ihnen ggf. an, gefundene Probleme direkt zu beseitigen. Teilweise sind dafür Administratorrechte erforderlich, die Sie dann zunächst gewähren müssen.

Windows Update neu initialisieren

Windows Update speichert eine Reihe von Daten und temporären Dateien in zwei Ordnern. Eine bewährte Methode ist es, den Inhalt dieser Ordner zu entfernen. Beim nächsten Versuch, darauf zuzugreifen, bemerkt Windows Update das Fehlen dieser Ordner und erstellt sie automatisch neu. Für Windows selbst hat das keine negativen Auswirkungen. Aber manche Probleme lassen sich dadurch lösen, dass die Update-Funktion alte, womöglich beschädigte Daten verwirft und neu beginnt. Um diese Ordner entfernen zu können, sind aber einige Schritte in der richtigen Reihenfolge erforderlich.

- 1 Öffnen Sie zunächst eine Eingabeaufforderung als Administrator.
- 2 Geben Sie dann die folgenden Befehle jeweils nacheinander ein. Sie stoppen die verschiedenen Dienste, die am Windows Update beteiligt sind bzw. auf die fraglichen Ordner zugreifen könnten:

```
net stop wuauserv
net stop cryptSvc
net stop bits
net stop msiserver
```

- 3 Nun können Sie die Ordner entfernen, wobei meine Empfehlung ist, sie eben nicht einfach zu löschen, sondern zunächst nur umzubenennen. Dadurch behalten Sie eine Kopie der Ordner unter einem anderen Namen bei. Sollte es also im Anschluss zu Problemen kommen, können Sie den Ausgangszustand einfach wiederherstellen, indem Sie den Ordnern ihre alten Namen zurückgeben. Verwenden Sie zum Umbenennen die folgenden Befehle:

```
ren %windir%\SoftwareDistribution SoftwareDistribution.old
ren %windir%\System32\catroot2 catroot2.old
```

- 4 Neue leere Ordner brauchen Sie nicht zu erstellen. Das macht Windows ganz automatisch, wenn es feststellt, dass diese Ordner nicht (mehr) vorhanden sind. Sie müssen nur die zuvor abgeschalteten Dienste reaktivieren:

```
net start wuauserv
net start cryptSvc
net start bits
net start msiserver
```

Stoßen Sie dann eine erneute Überprüfung durch Windows Update an und kontrollieren Sie, ob die zuvor beobachteten Probleme weiterhin auftreten.


Startprobleme nach einem Update beheben

Die bislang in diesem Kapitel beschriebenen Maßnahmen setzen voraus, dass Windows noch startet und Update-Probleme mit Bordmitteln behandelt werden können. Dramatischer ist es, wenn Windows nach einem Update nicht mal mehr startet – weder regulär noch im abgesicherten Modus.

- 1 Starten Sie den PC dann wie bereits beschrieben von einem Installationsdatenträger und wählen Sie statt einer Installation die *Computerreparaturoptionen*.

- Wählen Sie dann den Punkt *Problembehandlung* und anschließend *Updates deinstallieren*.



- Nun können Sie jeweils das zuletzt installierte Qualitätsupdate oder das Funktionsupdate entfernen.
- Eine Auswahl des Betriebssystems ist nur relevant, wenn Sie mehr als ein Windows auf dem PC installiert haben. Ansonsten drücken Sie einfach .



- Bestätigen Sie den Vorgang abschließend mit *Qualitätsupdate deinstallieren* bzw. *Funktionsupdate deinstallieren*.

Falls Windows Ihnen das Deinstallieren der Updates nicht anbietet oder wenn Sie ein ganz bestimmtes Update in Verdacht haben und wieder entfernen wollen, können Sie auch die Wiederherstellungskonsole nutzen, um eingespielte Updates gezielt rückgängig zu machen:

- Wechseln Sie beim PC-Start, wie weiter vorn ausführlicher beschrieben, zu den erweiterten Startoptionen, bis Sie zur Eingabeaufforderung gelangen (*Weitere Optionen auswählen/Problembehandlung/Erweiterte Optionen/Eingabeaufforderung*).
- Hier sollten Sie zunächst sicherstellen, auf welchem Laufwerk Windows installiert ist. Sie können wie üblich mit `c:` etc. zu anderen Laufwerken

wechseln und deren Inhalt mit `dir` auflisten. Sollte das nicht reichen, verwenden Sie `diskpart` und darin `list volume`, um den richtigen Laufwerksbuchstaben sicher zu ermitteln.

- 3 Wechseln Sie dann beispielsweise mit `c:` auf das betreffende Laufwerk.
- 4 Um festzustellen, welche Updates zuletzt eingespielt wurden, geben Sie den folgenden Befehl ein, wobei Sie `c:\` ggf. durch den ermittelten Buchstaben ersetzen:

```
Dism /image:c:\ /get-packages
```

- 5 Eventuell ist es sinnvoller, längere Ausgaben in eine Datei umzuleiten. So können Sie erst mal feststellen, welche Updates überhaupt in letzter Zeit installiert wurden und das Problem verursacht haben könnten.

```
Dism /image:c:\ /get-packages↵
>c:\updates.txt
```

- 6 Um eines der installierten Updates gezielt rückgängig zu machen, verwenden Sie den folgenden Befehl. Anstelle von `<Paketname>` tragen Sie dabei die genaue vollständige Bezeichnung ein, die Sie in der Ausgabe von `/get-packages` jeweils in der Zeile *Paketidentität*: finden. Bei der Option `scratchdir` müssen Sie wiederum den passenden Laufwerksbuchstaben Ihrer Windows-Partition beachten.

```
Dism /image:c:\ /remove-package↵
/packagename:<Paketname>↵
/scratchdir:c:\Windows\temp
```

- 7 Eine andere Variante (insbesondere wenn Sie nicht wissen, welches Update genau Probleme macht) ist der folgende Befehl, der alle momentan noch nicht abgeschlossenen Maßnahmen während des Bootvorgangs rückgängig macht:

```
Dism /image:c:\ /cleanup-image↵
/revertpendingactions
```

- 8 Wenn die Aktion abgeschlossen ist, verlassen Sie die Eingabeaufforderung mit `exit`. Starten Sie den PC dann neu, um zu überprüfen, ob das Problem dadurch behoben wurde.

9. Probleme mit USB-Geräten beheben

So angenehm und flexibel der USB-Anschluss ist, er garantiert leider keine völlige Zuverlässigkeit. Vielmehr hat er einige Eigenheiten, die in besonderen Situationen gerade zu Problemen führen können. So verlassen sich manche Geräte darauf, vom USB-Bus mit ausreichend Spannung versorgt zu werden. Setzt man mehrere solcher Produkte gleichzeitig ein, kann es zu Schwierigkeiten kommen. Auch USB-Wechselspeichermedien haben ihre Tücken, da das jederzeit mögliche Ausstecken eines Gerätes eben auch bedeuten kann, dass es herausgezogen wird, während noch Daten geschrieben werden. Alle diese Probleme lassen sich aber mit Bordmitteln lösen oder vermeiden.

Windows reagiert nicht auf eingesteckte USB-Geräte

Wenn Sie bei Ihrem PC ein USB-Gerät einstecken, reagiert er darauf überhaupt nicht? Die Geräte funktionieren nicht, es gibt aber auch keine Fehlermeldung? An anderen PCs laufen die USB-Geräte problemlos? Bei einem funktionieren das USB-Gerät sollte Windows grundsätzlich zumindest das Vorhandensein erkennen und irgendwie reagieren. Ist das nicht der Fall, liegt das Problem in einem anderen Bereich:

- Prüfen Sie bei einem neuen PC, ob die USB-Steckplätze am Gehäuse tatsächlich mit der Hauptplatine verbunden sind. Insbesondere USB-Buchsen an der Gehäusefront werden manchmal versehentlich nicht angeschlossen. Ist der Anschluss vorhanden, stellen Sie anhand der Angaben der Dokumentation zur Hauptplatine sicher, dass die verschiedenen Adern des Anschlusskabels an die richtigen Kontakte auf der Hauptplatine angeschlossen wurden.
- Ist hardwaremäßig alles in Ordnung, überprüfen Sie, ob die USB-Funktionen im BIOS des PCs womöglich deaktiviert wurden. Suchen Sie dazu im BIOS in den Rubriken *Integrated Peripherals* bzw. *Advanced Chipset Features* (o. Ä.) nach den entsprechenden USB-Einstellungen und aktivieren Sie diese.

- Sollte das nicht helfen, stellen Sie fest, ob für das BIOS Ihrer Hauptplatine ein Update verfügbar ist, das dieses Problem behebt.

Windows erkennt USB-Geräte nicht korrekt

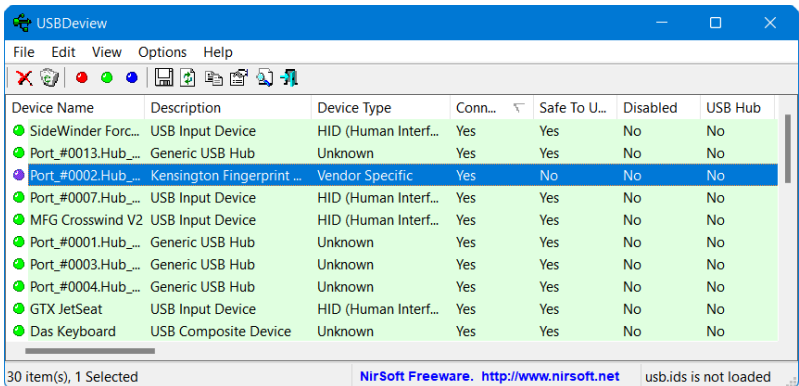
Normalerweise sollte Windows ein angestecktes USB-Gerät erkennen und zumindest identifizieren. Wenn die automatische Erkennung von USB-Geräten nicht funktioniert, gibt es dafür eine Reihe von möglichen Gründen:

- Manche USB-Geräte funktionieren nicht allein mit den USB-Treibern von Windows, sondern benötigen zusätzlich eigene Treiber. Diese müssen eventuell bereits vor dem ersten Anschließen des Gerätes installiert sein, damit die automatische Erkennung funktioniert. Lesen Sie in der Bedienungsanleitung des Gerätes nach, ob und wie die Treiber installiert werden müssen.
- Beachten Sie außerdem, dass manche USB-Geräte eine eigene Stromversorgung benötigen. Windows kann solche Geräte erst dann erkennen, wenn sie eingeschaltet werden.
- Wenn es bei der Erkennung eines Gerätes Probleme gibt, entfernen Sie probeweise immer alle anderen USB-Geräte vom PC, bevor Sie diese Komponente erneut einstecken. Sollte es dann funktionieren, liegt ein Problem mit dem Stromverbrauch oder der Bandbreite des USB-Busses vor (siehe im Folgenden).

USB-Geräte funktionieren nicht (mehr)

Wenn ein per USB angeschlossenes Gerät plötzlich nicht mehr erkannt wird, hilft es oftmals, den Treiber dafür neu zu installieren. Dafür muss allerdings der alte Treiber deinstalliert werden. Und der ist gar nicht so leicht zu finden, wenn sich das Gerät eben nicht mehr anschließen lässt. Mit dem Programm **USBDeview** (www.nirsoft.net/utis/usb_devices_view.html) lassen Sie sich alle USB-Geräte anzeigen, die jemals an diesen PC angeschlossen waren. Und Sie können jedes dieser Geräte aus der Windows-Konfiguration entfernen, sodass es beim nächsten Anschließen (hoffentlich) wieder erkannt wird.

- 1 Starten Sie aus dem heruntergeladenen Archiv einfach direkt die Anwendung USBDeview. Eine Installation im klassischen Sinne ist nicht notwendig. Wichtig ist aber: Wenn Sie nicht nur schauen, sondern auch etwas ändern wollen, dann starten Sie das Programm mit Administratorrechten (rechte Maustaste und *Als Administrator ausführen*)!
- 2 Das Programm listet dann direkt alle USB-Geräte auf, die in der Konfiguration Ihres PCs hinterlegt sind. Das gilt nicht nur für die derzeit angeschlossenen Geräte, sondern auch für solche, die gerade ausgeschaltet sind oder die irgendwann einmal angeschlossen waren.



The screenshot shows the USBDeview application window. It has a menu bar (File, Edit, View, Options, Help) and a toolbar with various icons. Below is a table listing USB devices. The status of each device is indicated by a green dot in the 'Conn...' column, meaning they are currently connected.

Device Name	Description	Device Type	Conn...	Safe To U...	Disabled	USB Hub
SideWinder Forc...	USB Input Device	HID (Human Interf...	Yes	Yes	No	No
Port_#0013.Hub_...	Generic USB Hub	Unknown	Yes	Yes	No	No
Port_#0002.Hub_...	Kensington Fingerprint ...	Vendor Specific	Yes	No	No	No
Port_#0007.Hub_...	USB Input Device	HID (Human Interf...	Yes	Yes	No	No
MFG Crosswind V2	USB Input Device	HID (Human Interf...	Yes	Yes	No	No
Port_#0001.Hub_...	Generic USB Hub	Unknown	Yes	Yes	No	No
Port_#0003.Hub_...	Generic USB Hub	Unknown	Yes	Yes	No	No
Port_#0004.Hub_...	Generic USB Hub	Unknown	Yes	Yes	No	No
GTX JetSeat	USB Input Device	HID (Human Interf...	Yes	Yes	No	No
Das Keyboard	USB Composite Device	Unknown	Yes	Yes	No	No

At the bottom of the window, it says "30 item(s), 1 Selected" and "NirSoft Freeware. <http://www.nirsoft.net> usb.ids is not loaded".

- 3 In der Spalte *Connected* können Sie ablesen, welche der Geräte derzeit mit dem PC verbunden sind (Yes) und welche nicht (No).

So viele USB-Geräte?

Wundern Sie sich nicht über die vielleicht sehr groß erscheinende Anzahl von USB-Geräten. Hier tauchen auch einige PC-Komponenten wie interne USB-Hubs auf. Auch die heute oft gebräuchlichen Multikartenleser im PC-Gehäuse sind über interne USB-Anschlüsse eingebunden und gelten deshalb als (mehrere) USB-Geräte.

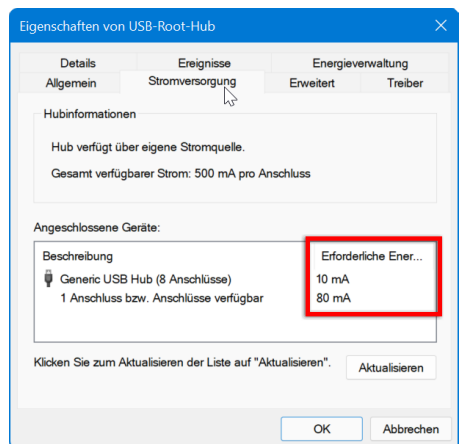
- 4 Um eines der Geräte aus der Konfiguration zu entfernen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag und wählen im Kontextmenü *Uninstall Selected Devices*.

- 5 Bestätigen Sie die Rückfrage des Programms mit einem Klick auf *Ja*.
- 6 Führen Sie anschließend vorsichtshalber einen Neustart des PCs durch. Wenn Sie das USB-Gerät dann erneut mit dem PC verbinden, ist es für den Computer »wie beim ersten Mal«. Er sollte das Gerät also automatisch erkennen und die Treiber dafür installieren bzw. den Benutzer nach passenden Treibern fragen. Beachten Sie dabei aber auch die Installationshinweise des Herstellers, beispielsweise ob die Treiber installiert werden sollen, bevor (!) das Gerät zum ersten Mal angeschlossen wird.

USB-Anschluss mit mehreren Geräten überfordert

Ein häufiges Problem bei USB-Geräten ist das Betreiben mehrerer Produkte gleichzeitig. Einzelnen angeschlossenen funktionieren sie problemlos, aber beim Anschließen des zweiten wird das erste abgeschaltet. Solche Probleme können bei Geräten auftreten, die keine eigene Stromversorgung haben, sondern den Strom vom USB-Anschluss beziehen. Dieser liefert gemäß Spezifikation nur eine bestimmte Leistung: maximal 500 mA bei USB 2, bis zu 900 mA bei USB 3. Verbrauchen die angeschlossenen Geräte mehr als diese Leistung, schaltet der USB-Bus einen der Verbraucher ab, um die Stromversorgung des anderen sicherzustellen. Wie es um den Stromverbrauch bestellt ist, können Sie oftmals überprüfen:

- 1 Öffnen Sie über die Systemsteuerung den *Geräte-Manager*.
- 2 Im Geräte-Manager öffnen Sie in der Liste der Hardwarekomponenten die Kategorie *USB-Controller* und doppelklicken hier auf den Eintrag *USB-Root-Hub* oder auch *Generischer USB Hub*. Sind mehrere solcher Einträge vorhanden, probieren Sie diese der Reihe nach aus.



- 3 Wechseln Sie in den Eigenschaften auf die Registerkarte *Stromversorgung*. Hier finden Sie im Bereich *Hubinformationen* die Angabe, wie viel Strom an den USB-Anschlüssen insgesamt zur Verfügung steht.
- 4 Darunter finden Sie die Liste der angeschlossenen Geräte und deren momentane Energieaufnahme. So können Sie feststellen, welches USB-Gerät wie viel Strom verbraucht und ob damit die Gesamtkapazität überschritten wird. Wenn die Bezeichnungen der Geräte nicht eindeutig sind, ziehen Sie einzelne Geräte ab und beobachten die Veränderungen in der Anzeige.

Kein Register »Stromversorgung«?

Leider finden Sie nicht bei allen USB-Hubs die benötigten Informationen. Windows zeigt dieses Register nur an, wenn Hardware und/oder Treiber dies unterstützen. Ein fehlendes Register *Stromversorgung* ist also kein Hinweis auf ein Problem, sondern bedeutet lediglich, dass Ihr PC das Auslesen dieser Daten nicht unterstützt.

Wenn sich eine zu hohe Leistungsaufnahme als Ursache des Problems herausstellt, gibt es mehrere Lösungsmöglichkeiten:

- Wenn mehrere USB-Anschlüsse vorhanden sind, probieren Sie alle aus. Versuchen Sie insbesondere, einen der Stromfresser – soweit vorhanden – an der Gehäusefront oder hinten am PC anzuschließen, da die Anschlüsse meist getrennte Stromversorgungen haben.
- Wenn ein USB-Gerät auch mit einer eigenen Stromversorgung betrieben werden kann (Batterie oder Netzteil), verwenden Sie diese.
- Besorgen Sie sich einen aktiven USB-Hub. Dieser hat ein eigenes Netzteil und stellt somit auch eine eigene Stromversorgung für angeschlossene Geräte bereit, die unabhängig von der des USB-Anschlusses im PC arbeitet. Zusätzlich erhöht er die Zahl der USB-Anschlüsse.

PC schaltet sich beim Anschließen eines USB-Gerätes ab

Unter bestimmten Umständen kann es beim Einstecken eines USB-Gerätes, das Strom über den USB-Anschluss bezieht, zu einem Kurzschluss kommen. Das passiert, wenn über das Gehäuse des PCs bzw. die Blende, in die

der USB-Anschluss eingebaut ist, eine leitende Verbindung hergestellt wird. Das Netzteil schaltet sich dann automatisch ab, um Schäden zu vermeiden. Bei korrekter Verkabelung sollte dieses Phänomen nicht auftreten, aber leider wird beim Zusammenbau von PCs nicht immer penibel genug gearbeitet.

Tritt der Effekt erst plötzlich bei USB-Geräten auf, die bislang keine Probleme machten, sollten Sie den fraglichen USB-Anschluss genau kontrollieren. Eventuell ist er beschädigt, wobei es unter Umständen schon reichen kann, wenn etwa eine Abstandshalterung aus Plastik weggebrochen ist. Auch wenn die Pins innerhalb des Anschlusses sich durch versehentlich zu grobe Bedienung verbogen haben sollten, kann das zu einem Kurzschluss führen. Lässt sich das Problem nicht weiter eingrenzen, ist die einfachste Abhilfe, einen anderen USB-Anschluss zu testen. Am besten nicht einen, der direkt daneben liegt. Tritt das Problem an der PC-Front auf, wechseln Sie notfalls zur Rückseite. Sollte das zu umständlich sein, kann ein USB-Verlängerungskabel Abhilfe schaffen. Oder Sie schaffen sich einen USB-Hub an, mit dem sich das Problem häufig auch umgehen lässt.

USB-Geräte vorm Einschalten anschließen

Wenn der PC sich beim Einstecken eines USB-Verbrauchers abschaltet, reagiert oftmals auch nur die Sicherung des Netzteils zu empfindlich. Versuchen Sie, das Gerät einzustecken und dann erst den PC einzuschalten. Oftmals startet er dann ohne Murren und Sie können das Gerät problemlos nutzen. Das ist keine Dauerlösung, aber manchmal eine schnelle Abhilfe.

Strom fällt beim Anschließen eines USB-Gerätes aus

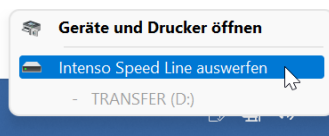
Ein Extremfall, aber es kommt leider immer mal wieder vor: Beim Anschluss eines USB-Gerätes an den PC wird der FI-Schutzschalter im Sicherungskasten ausgelöst und sorgt für einen Stromausfall. Dieses Problem kann bei USB-Geräten auftreten, die neben dem PC noch mit einer Antennenleitung oder auch anderen elektrisch leitenden Komponenten verbunden sind (Kabelmodems, TV- und SAT-Empfänger, externe Audio-Adapter etc.). Wenn im USB-Gerät die USB-Masseleitung direkt mit der Masse beispielsweise des Antennenanschlusses verbunden wird, entsteht über den USB-Anschluss eine

Schleife mit dem Netzteil des PCs, durch die ein Ausgleichsstrom fließt. Dieser löst den FI-Schutzschalter aus (was allerdings auch der Sinn dieses Schalters ist). Ein solches Problem lässt sich mit einem galvanisch getrennten Mantelstromfilter lösen, der zwischen Antenne und USB-Gerät eingesetzt wird. Solche Mantelstromfilter sind im gut sortierten Elektronikfachhandel oder bei einschlägigen Onlineshops erhältlich.

Datenverluste beim Abziehen von USB-Speichern vermeiden

Wechselspeichermedien wie USB-Sticks oder die Speicherkarte aus der Digitalkamera lassen sich dank USB jederzeit bequem mit dem PC verbinden, um z. B. Digitalfotos einzulesen oder wichtige Dokumente extern zu sichern. Allerdings kann man ein USB-Gerät eben auch jederzeit wieder abziehen. Deshalb muss sichergestellt sein, dass beim Entfernen sämtliche Schreiboperationen auf das Medium bereits beendet sind. Eine automatische Kontrolle durch Windows ist nicht möglich, weil die Entnahme jederzeit durch Trennen der USB-Verbindung durch den Benutzer erfolgen kann. Aber es gibt eine Vorgehensweise, mit der man sicherstellen kann, dass alle Schreiboperationen abgeschlossen sind:

- 1 Wenn ein entsprechendes Medium angeschlossen ist, sehen Sie im Infobereich bzw. in dessen Überlaufmenü ein spezielles Symbol (das wohl einen USB-Stick darstellen soll).
- 2 Wollen Sie ein Speichermedium entfernen, klicken Sie auf dieses Symbol im Infobereich. Damit öffnen Sie ein Menü mit einer Übersicht über die angeschlossenen Geräte.
- 3 Suchen Sie hier das Gerät aus, das Sie entfernen wollen (die angegebenen Laufwerksbuchstaben helfen ggf. beim Orientieren), und klicken Sie auf den Befehl ... *auswerfen*.



- 4 Windows beendet damit von sich aus die Verbindung zum Speichermedium, wobei automatisch eventuell noch ausstehende Schreiboperationen beendet werden. So können keine Daten verloren gehen oder beschädigt werden.
- 5 Wenn Sie die Meldung *Das Gerät "..."* kann jetzt vom Computer entfernt werden sehen, können Sie z. B. den USB-Stick gefahrlos aus dem PC herausziehen.



10. Probleme mit Hardwarekomponenten oder -treibern beheben

Windows wird Sie vielleicht nicht immer von Hardwareproblemen verschonen können. Zwar bringt es für viele gängige Hardwarekomponenten bereits passende Treiber mit oder liefert diese ggf. per Onlineupdate nach. Trotzdem kann es gerade bei älteren oder exotischen Hardwarekomponenten zu Problemen kommen. Hier dürften häufig keine aktuellen Treiber mehr zu bekommen sein.

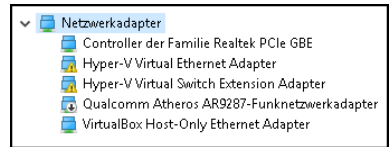
Oftmals bestehen in solchen Fällen aber Möglichkeiten, beispielsweise mit vorhandenen Hardwaretreibern für ältere Windows-Versionen noch weiterzuarbeiten.

Hardwareprobleme im Geräte-Manager aufspüren

Die erste Anlaufstelle für das Analysieren und Lösen von Hardware- bzw. Treiberproblemen ist stets der Geräte-Manager. Er verschafft einen schnellen Überblick über die vorhandene Hardware und bietet insbesondere bei Treiberproblemen Möglichkeiten zur Problembehebung.

- 1 Um den Geräte-Manager zu verwenden, wählen Sie in der Systemsteuerung die Kategorie *Hardware und Sound* und klicken dort auf *Geräte-Manager*. In der Listenansicht sehen Sie direkt den gleichnamigen Eintrag.
- 2 Im Geräte-Manager finden Sie eine ganze Reihe von Rubriken, in die die vorhandenen Hardwarekomponenten eingeteilt sind. Die Darstellung ist dabei ähnlich wie die von Ordnern und Dateien im Datei-Explorer. Wenn Sie auf das Pfeilsymbol vor einer der Rubriken klicken, blättern Sie diese auf und erhalten Zugriff auf die dazugehörigen Komponenten.
- 3 Um ein einzelnes Gerät näher unter die Lupe zu nehmen, führen Sie einen Doppelklick auf den entsprechenden Eintrag im Geräte-Manager aus. Dieser öffnet dann die Eigenschaften für das Gerät. Dort finden Sie alle Informationen und Funktionen, die zu diesem Gerät und ggf. zu seinen Treibern verfügbar sind.

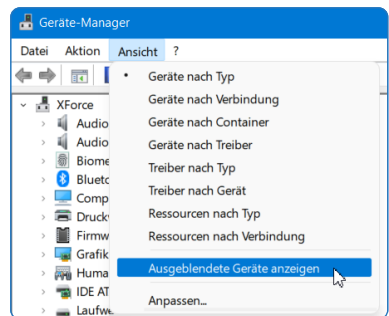
- 4 In der Regel erkennt Windows von allein, dass ein bestimmtes Gerät nicht ordnungsgemäß arbeitet. Betroffene Rubriken klappt der Geräte-Manager beim Start automatisch aus und versieht die Symbole der fehlerhaften Komponenten mit einer farbigen Markierung. So kommen Sie den Verursachern von Hardwareproblemen schnell auf die Schliche.



Wenn der Geräte-Manager ein Hardwareproblem anzeigt, hat dies in den seltensten Fällen tatsächlich mit einem Defekt an einer Komponente zu tun, eher schon mit einer Kabelverbindung, die sich gelöst hat, oder ähnlichen Verbindungsproblemen. Auch Probleme mit der Ressourcenverteilung sind dank Plug-and-play eher selten geworden. In den meisten Fällen aber liegt das Problem in der Treibersoftware für das Gerät, die entweder ganz fehlt oder nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Wirklich alle Komponenten im Geräte-Manager anzeigen

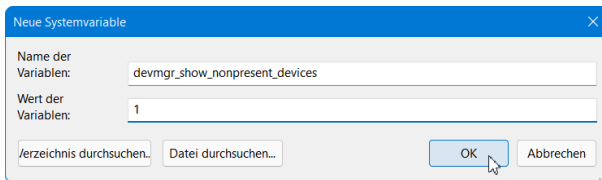
Der Geräte-Manager versteckt einige Komponenten, die den Benutzer seiner Meinung nach nichts angehen, weil es sich dabei z. B. um logische Komponenten des Betriebssystems handelt. Solche Komponenten können Sie aber dennoch einsehen, wenn Sie im Geräte-Manager die Option *Ansicht/Ausgeblendete Geräte anzeigen* aktivieren. Leider »vergisst« der Geräte-Manager diese Einstellung beim Beenden jedes Mal, sodass Sie sie bei Bedarf immer wieder einschalten müssen.



Selbst jetzt verbirgt der Geräte-Manager immer noch Komponenten, für die zwar Treiber installiert sind, die aber momentan nicht an den PC angeschlossen bzw. eingeschaltet sind. Dazu gehören z. B. mobile Geräte wie USB-Sticks, Digitalkameras etc., aber auch sämtliche festen Hardwarekomponenten (Festplatten, Grafikkarten, CD-Laufwerke etc.), die irgendwann einmal in den PC

eingebaut und unter Windows eingerichtet waren. Um auch auf diese Komponenten zugreifen und beispielsweise deren Treiber entfernen zu können, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Öffnen Sie in den Windows-Einstellungen den Bereich *System/Info* und klicken Sie dort bei *Verwandte Links* auf *Erweiterte Systemeinstellungen*.
- 2 Klicken Sie im so geöffneten Menü auf der Registerkarte *Erweitert* ganz unten auf die Schaltfläche *Umgebungsvariablen*.
- 3 Im dadurch geöffneten Menü klicken Sie wiederum unten im Bereich *Systemvariablen* auf die Schaltfläche *Neu*, um eine neue Systemvariable anzulegen.



- 4 Geben Sie im nachfolgenden Dialog bei Name der Variablen *devmgr_show_nonpresent_devices* und bei Wert der Variablen *1* an.
- 5 Klicken Sie dann insgesamt dreimal nacheinander auf die jeweilige *OK*-Schaltfläche, um die neue Variable zu übernehmen. Nun müssen Sie den Geräte-Manager ggf. beenden, neu starten und mit *Ansicht/Ausgeblendete Geräte anzeigen* die erweiterte Anzeige aktivieren. Dann werden auch die derzeit nicht verbundenen Hardwarekomponenten angezeigt.

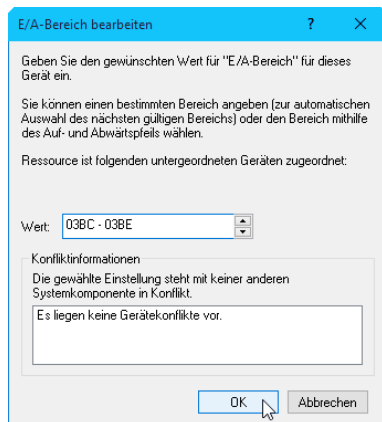
Mit Problemen im Geräte-Manager richtig umgehen

Wenn Windows bemerkt, dass es mit einer Hardwarekomponente Probleme gibt, deaktiviert es dieses Gerät in der Regel automatisch. Das bedeutet, dass der Treiber für dieses Gerät beim Systemstart nicht mehr geladen und die Komponente auch sonst ignoriert wird. So wird sichergestellt, dass das System trotz des Hardwareproblems weiterarbeiten kann. Um die kaltgestellte Komponente wieder in Betrieb zu nehmen, müssen Sie aber selbst aktiv werden.

Die Ressourcenverteilung optimieren

Konflikte um IRQs und andere Ressourcen sind zum Glück sehr selten geworden. Zum einen kümmert sich Windows effizient um die reibungslose Verteilung der vorhandenen Ressourcen. Zum anderen sind viele Hardwarekomponenten heutzutage nicht mehr auf eine exklusive Ressourcenzuteilung angewiesen. Bei älterer Hardware kann es aber immer noch zu Problemen kommen, die ein manuelles Eingreifen erfordern. Hinweis: Die nachfolgenden Einstellungen lassen sich nur bei älterer Hardware überhaupt noch vornehmen. Wundern Sie sich also nicht, wenn bei neueren PCs fast alle diese Optionen deaktiviert sind.

- 1 Starten Sie den Geräte-Manager und wählen Sie die Hardwarekomponente aus, die durch den Ressourcenkonflikt lahmgelegt ist. Sie ist mit einem Warnsymbol deutlich markiert.
- 2 Öffnen Sie die Eigenschaften dieser Ressource mit einem Doppelklick. Auf der Registerkarte *Allgemein* können Sie zunächst den Gerätestatus ablesen. Hier findet sich meist schon ein deutlicher Hinweis darauf, welche Art von Ressourcenkonflikt vorliegt.
- 3 Wechseln Sie dann zur Registerkarte *Ressourcen*. Hier sollten Sie zunächst ganz unten den Bereich *Gerätekonflikt* beachten. Liegt ein Ressourcenkonflikt vor, wird ganz genau beschrieben, um welche Ressource es sich handelt und welches andere Gerät davon betroffen ist.
- 4 Wenn dieser Konflikt durch die automatische Ressourcenverteilung verursacht wurde, sollten Sie zunächst das Kontrollkästchen *Automatisch konfigurieren* deaktivieren. Sollte diese Option nicht anwählbar sein, wird dieses Gerät vollkommen automatisch verwaltet und lässt sich leider manuell nicht beeinflussen.
- 5 Wählen Sie dann im Bereich *Ressourceneinstellungen* die Ressource aus,



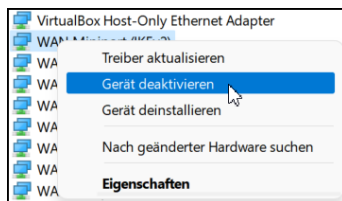
die den Konflikt verursacht, und klicken Sie auf die Schaltfläche *Einstellung ändern*.

- 6 Damit öffnen Sie ein zusätzliches Menü, in dem Sie diese Ressourceneinstellung bearbeiten können. Ändern Sie dazu den Wert der Ressource so lange, bis im Bereich *Konfliktinformationen* die Meldung *Es liegen keine Gerätekonflikte vor* angezeigt wird.
- 7 Übernehmen Sie den neuen Wert dann mit zweimal *OK* und starten Sie den PC neu, damit die geänderten Einstellungen für die Hardwarekomponenten in Kraft treten können.

Fehlerhafte Komponenten deaktivieren

Der Geräte-Manager bietet die Möglichkeit, einzelne Hardwarekomponenten vorübergehend zu deaktivieren oder auch ganz aus der Konfiguration zu entfernen. Ein Ausbau des Gerätes ist dann nicht erforderlich. Die dazugehörigen Treiber werden beim Start nicht mehr geladen und die Komponenten belegen auch keine Ressourcen mehr. So lassen sich Treiberprobleme und Ressourcenkonflikte lösen, wenn eine Komponente ohnehin nicht gebraucht wird.

- 1 Zum Aktivieren oder Deaktivieren einzelner Geräte öffnen Sie den Geräte-Manager wie oben beschrieben und klicken den Eintrag des fraglichen Gerätes mit der rechten Maustaste an. Im kontextabhängigen Menü finden Sie die Funktion *Gerät deaktivieren*. Damit beenden Sie die Verwendung dieses Gerätes vorübergehend.
- 2 Bestätigen Sie den folgenden Sicherheitshinweis mit *Ja*.
- 3 Nun finden Sie im kontextabhängigen Menü statt des Deaktivieren-Befehls die Funktion *Gerät aktivieren*, mit der Sie die Komponente wieder in den Betrieb einbinden können.
- 4 Außerdem finden Sie im kontextabhängigen Menü die Funktion *Gerät deinstallieren*. Im Gegensatz zum Deaktivieren schalten Sie eine Komponente damit nicht einfach nur ab, sondern entfernen sie ganz aus der System-



konfiguration. In der Praxis bedeutet dies, dass die Treibersoftware dafür entfernt wird und das Gerät komplett aus dem Geräte-Manager verschwindet. Auch hier müssen Sie den Sicherheitshinweis bestätigen, bevor die Aktion ausgeführt wird.

Deinstallierte Geräte

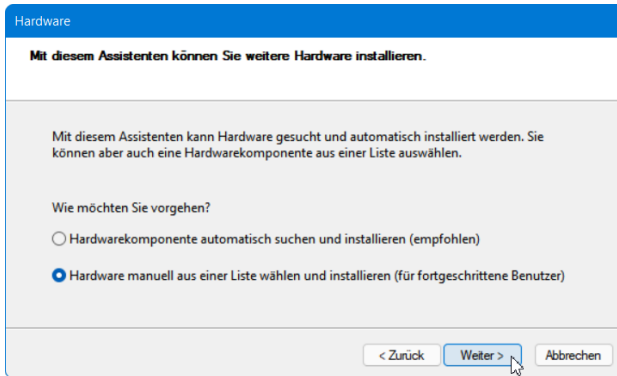
Eine deinstallierte Hardwarekomponente befindet sich natürlich physisch immer noch im Rechner, auch wenn Sie sie in der Gerätesteuerung deaktiviert haben. Windows merkt sich deinstallierte Geräte intern. So wird verhindert, dass der Hardwareassistent, der bei jedem Neustart nach neuen Geräten sucht, deinstallierte Geräte sofort wieder einbindet. Um eine deinstallierte, aber nicht ausgebaute Komponente später wieder einzubinden, müssen Sie den Hardwareassistenten manuell starten. Verwenden Sie dazu im Geräte-Manager *Aktion/Nach geänderter Hardware suchen*. Dann werden alle vorhandenen, nicht installierten Komponenten ermittelt und zur Installation angeboten.

Das Deaktivieren von Hardwarekomponenten sollte stets nur eine Not- und Übergangslösung sein, z. B. bis neue Treibersoftware verfügbar ist, mit der sich die eventuell vorhandenen Probleme oder Konflikte lösen lassen. Auch wenn Sie mehrere Betriebssysteme parallel auf einem PC betreiben, kann diese Maßnahme sinnvoll sein, wenn Sie eine Komponente beispielsweise unter dem aktuellen Windows gar nicht verwenden wollen oder können. Mit einem älteren Betriebssystem kann dann trotzdem normal damit gearbeitet werden. Ansonsten sollten Sie eine Hardwarekomponente, die dauerhaft nicht genutzt werden kann, besser ganz ausbauen.

Das Erkennen neuer Hardware erzwingen

Üblicherweise erkennt Windows neu hinzugekommene Hardware automatisch und versucht, sie einzurichten. Was aber, wenn diese Erkennung versagt und sich einfach gar nichts tut? Oder wenn Sie ein virtuelles Gerät wie etwa einen Netzwerk-Loopback-Adapter installieren möchten? Früher war dafür der Hardwareassistent zuständig, aber im aktuellen Windows ist dieser nicht mehr zu finden. Oder doch?

- 1 Geben Sie im Suchfeld des Startmenüs den Befehl *hdwwiz* ein, klicken Sie dann oben in der Trefferliste den einzigen Punkt mit der rechten Maustaste an und wählen Sie im Kontextmenü *Als Administrator ausführen*. Alternativ können Sie die Funktion auch aus dem Geräte-Manager heraus mit *Aktion/Legacyhardware hinzufügen* starten.
- 2 Damit starten Sie den klassischen Windows-Hardwareassistenten. Hier können Sie zunächst noch mal mit *Hardwarekomponente automatisch suchen und installieren* die automatische Hardwareerkennung anstoßen.



- 3 Wenn auch das nichts hilft und Sie über passende Treiber verfügen, wählen Sie stattdessen *Hardware manuell aus einer Liste wählen und installieren*.
- 4 Wählen Sie im nächsten Schritt *Alle Geräte anzeigen* und dann *Weiter*.
- 5 Klicken Sie im darauffolgenden Menü unten rechts auf *Datenträger*.
- 6 Geben Sie dann den Pfad zur Treibersoftware an und klicken Sie auf *OK*, um diese Treiber zu installieren.

Hardwarefehler und -einschränkungen mit neuen Treibern beseitigen

Windows automatisiert das Erkennen und Einbinden von Hardwarekomponenten weitestgehend. Außer dem Anschließen bzw. Einbauen der Hard-

ware läuft alles Weitere automatisch bzw. von Assistenten begleitet ab. Allerdings wird nicht notwendigerweise alle Hardware immer korrekt erkannt und fehlerfrei eingebunden.

Ein prüfender Blick in den Geräte-Manager (Seite 128) ist deshalb immer empfehlenswert. Hier zeigt sich, ob ein Eingriff erforderlich ist. Im Idealfall, wenn nämlich Windows bereits einen passenden Treiber mitbringt bzw. sich diesen per Onlineupdate besorgen kann, läuft alles komplett ohne Ihr Zutun.

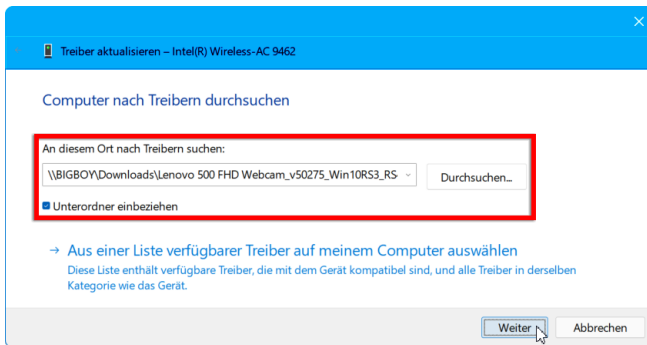
- 1** Wenn das Vorhandensein einer neuen Hardware festgestellt wurde, identifiziert Windows das Produkt und sucht zunächst in seiner eigenen lokalen Treiberbibliothek nach passender Software.
- 2** Wird es dort nicht fündig, versucht es, via Windows Update passende Treibersoftware zu beschaffen. Dieser Onlinezugriff kann ggf. zu Verzögerungen führen. Sie bemerken davon allenfalls vorübergehend ein zusätzliches Symbol in der Taskleiste.
- 3** Die auf die eine oder andere Art beschaffte Treibersoftware wird dann umgehend installiert. Neustarts sind beim aktuellen Windows aus solchen Anlässen nur noch sehr selten nötig. Selbst beispielsweise Grafikkartentreiber können nun im laufenden Betrieb ausgetauscht werden, was allenfalls an einem kurzen Flackern des Bildschirms zu bemerken ist.

Neuere Treiber vom Hersteller manuell installieren

Nicht immer wird die automatische Installation glatt durchlaufen. In solchen Fällen zeigt sich Windows leider wenig kooperativ: Wenn es selbst keine Treiber beschaffen kann, lässt es die Installation des Gerätes einfach scheitern. Frühere Versionen suchten in solchen Fällen automatisch auch noch auf einem ggf. eingelegten Datenträger oder gaben dem Benutzer die Möglichkeit, die zu verwendende Treibersoftware selbst zu lokalisieren. Nun aber bleibt in solchen Fällen nur der Weg in den Geräte-Manager (siehe Seite 128), um den Treiber manuell einzuspielen.

- 1** Klicken Sie im Geräte-Manager mit der rechten Maustaste auf den Eintrag der nicht funktionierenden Komponente und wählen Sie im Kontextmenü *Treiber aktualisieren*.

- 2 Wählen Sie im anschließenden Dialog *Auf meinem Computer nach Treibern suchen*.
- 3 Geben Sie im nächsten Dialog den Ordner bzw. das Laufwerk an, auf dem sich die Installationsdateien befinden. Der Assistent kann bei der Suche auch Unterordner einbeziehen. Liegt Ihnen z. B. ein Datenträger vor, geben Sie dessen Laufwerk an und achten darauf, dass die Option *Unterordner einbeziehen* aktiv ist. Klicken Sie dann unten rechts auf *Weiter*.



- 4 Der Assistent durchsucht nun die Ordner bzw. den gesamten Datenträger und findet die infrage kommende Installationssoftware automatisch. Sollte dies nicht gelingen, geben Sie den Pfad zu den korrekten Treiberdateien möglichst exakt an.
- 5 Der Rest der Installation läuft dann wieder vollautomatisch ab, bis Sie das Gerät direkt verwenden können.

Treiber für ältere Windows-Versionen weiternutzen

Manchmal scheitert eine Treiberinstallation, auch wenn der Treiber unter dem aktuellen Windows im Prinzip noch laufen würde. Denn die Installationsroutinen von Treibersoftware enthalten oftmals eine Abfrage, auf welchem Betriebssystem die Installation erfolgen soll. Sie ermitteln also von sich aus, ob sie auf einem geeigneten System ausgeführt werden, und verweigern an-

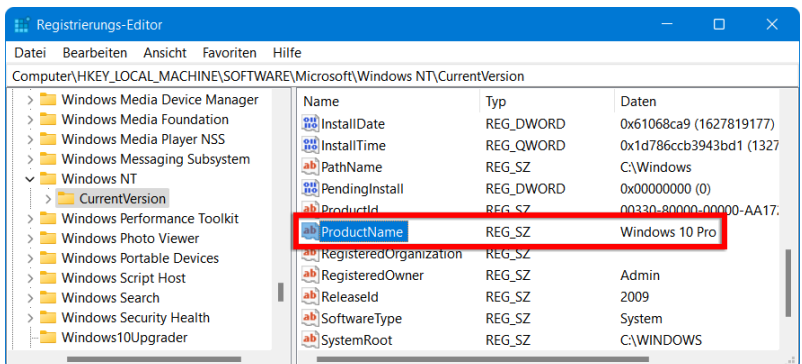
dernfalls die Installation. Teilweise bringen sie auch mehrere Treibervarianten für verschiedene Betriebssysteme mit und ermitteln so, welche davon installiert werden muss.

Oft wurden die Treiber aber schon vor Jahren veröffentlicht, als an das jetzige Windows noch nicht zu denken war. Mit einem Produktnamen wie »Windows 10« oder »Windows 10 Pro« können die Setup-Programme also nichts anfangen. Manchmal beschwerten sich die Setup-Programme mit einer deutlichen Meldung, manchmal gibt es aber auch nur einen diffusen Fehler.

Windows 10 oder Windows 11

Diese Anleitung liest sich möglicherweise, als wenn Sie für Windows 10 geschrieben und für Windows 11 nicht aktualisiert wurde. Das liegt aber daran, dass Microsoft diesen Registry-Wert beim Übergang von Windows 10 zu 11 beibehalten hat. Auch bei einer frischen Windows-11-Installation lautet der Produktname in der Registry also weiterhin *Windows 10* bzw. *Windows 10 Pro*.

- 1 Öffnen Sie den Registry-Editor mit *regedit*.
- 2 Navigieren Sie zum Schlüssel *HKEY_LOCALMACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion*.
- 3 Hier finden Sie rechts einen Eintrag namens *ProductName*. Dessen Inhalt sollte aus Windows 10 sowie ggf. dem Namen Ihrer Edition bestehen, also z. B. *Windows 10 Pro*.



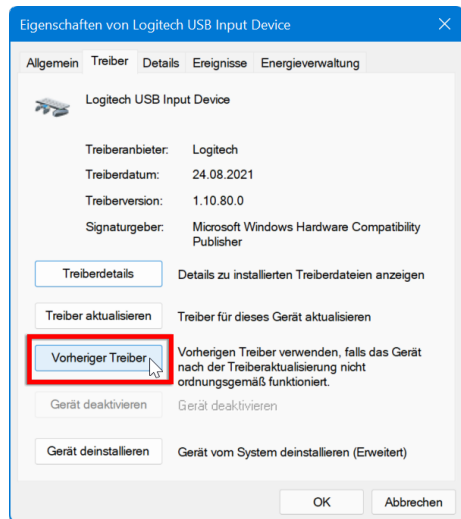
- 4 Einige Installationsprogramme nutzen genau diese Angabe. Ändern Sie also den Inhalt beispielsweise in »Windows 7 Home Premium« oder notfalls testweise auch in »Microsoft Windows XP«, um solchen Programmen ein älteres Windows vorzugaukeln.
- 5 Schließen Sie den Registry-Editor.

Führen Sie dann die Treiberinstallation erneut durch und schauen Sie, ob sie nun ordnungsgemäß durchläuft. Ist die Installation erst mal erledigt, können Sie die Angabe in der Registry anschließend wieder zurücksetzen. Der Treiber an sich läuft auch so, wenn er erst mal installiert ist.

Probleme nach Treiberinstallation beheben

Wenn Sie feststellen, dass die Installation eines Treibers nicht den gewünschten Erfolg gebracht oder womöglich zu neuen Problemen geführt hat, können Sie zum vorher verwendeten Treiber zurückkehren. Bei jeder Treiberinstallation legt Windows eine Sicherungskopie des vorherigen Treibers an, die jederzeit reaktiviert werden kann.

- 1 Öffnen Sie dazu wiederum wie oben beschrieben die Eigenschaften des betroffenen Gerätes im Geräte-Manager und wechseln Sie dort zur Registerkarte *Treiber*.
- 2 Hier finden Sie die Schaltfläche *Vorheriger Treiber*, mit der Sie zum vorher verwendeten Treiber zurückkehren können.
- 3 Der Geräte-Manager stellt daraufhin den alten Treiber wieder her.

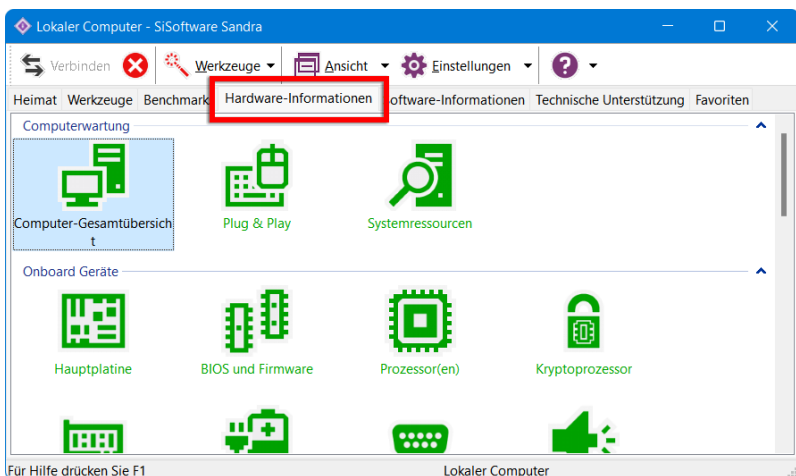


Detaillierte Informationen zur vorhandenen Hardware

Der Geräte-Manager von Windows gibt einen ganz guten Überblick über die vorhandenen Geräte, bleibt bei einigen Dingen aber auch vage. Dabei kann es sehr wichtig sein zu wissen, welches Modell bei Prozessor, Grafikkarte oder Arbeitsspeicher genau eingebaut ist.

Auch wenn ein PC oder Notebook neu angeschafft wurde, kann es nicht schaden, einfach mal nachzuschauen, ob auch wirklich das darin steckt, wofür Sie Ihr gutes Geld bezahlt haben. Ein dafür, und auch noch für manch anderes, geeignetes Tool ist SiSoft Sandra (das steht für **S**ystem**a**nalyse-, **D**iagnose- und **R**eport-**A**ssistent), von dem Sie unter www.sisoftware.net eine kostenlose Lite-Version herunterladen können.

- 1 Um sich einen Überblick über die vorhandene Hardware zu verschaffen, starten Sie das installierte SiSoft Sandra Lite und rufen im Hauptmenü die Rubrik *Hardware-Informationen* auf.
- 2 Damit gelangen Sie in die entsprechende Rubrik, in der Sie mit *Computer-Gesamtübersicht* eine komplette Aufstellung der im PC verbauten Hardware abrufen können.



- 3 Dies dauert ein paar Sekunden, weil das Programm die detaillierten Daten erst ermitteln muss. Dann erhalten Sie aber eine umfangreiche und übersichtliche Liste. Diese enthält nicht nur allgemeine Angaben, sondern ganz konkrete Produkt- bzw. Modellbezeichnungen, z. B. für Prozessor, Mainboard, Grafikkarte, Arbeitsspeicher und Chipsatz. Das macht z. B. das Recherchieren im Internet nach aktuellen Treibern und Lösungen wesentlich leichter.

Damit die Gesamtübersicht nicht zu umfangreich wird, erhält sie nur einen Teil der verfügbaren Informationen. Sie finden in der Rubrik *Hardware-Informationen* aber noch weitere Module, die sich einzelnen Bereichen wie *Mainboard*, *Prozessor* oder *Grafikadapter* noch intensiver widmen und hierzu jeweils noch mehr Detailinformationen liefern.

Leistungseinbrüche und Fehler wegen Überhitzung vermeiden

Eine immer wiederkehrende Ursache von Störungen und Abstürzen sind Temperaturprobleme. Moderne Prozessoren, Grafikkarten und Chipsätze arbeiten mit extrem hohen Taktfrequenzen und sind auf ausreichende Kühlung angewiesen. Reichen die vorhandenen Kühler nicht aus oder sind sie eventuell defekt, laufen die Komponenten heiß. Zeitgemäße Geräte erkennen dies meist selbstständig und schützen sich durch Abschaltung oder Drosseln der Leistung, sodass es nicht gleich zu Hardwareschäden kommt. Aber manche Instabilität oder mangelnde Leistung lässt sich genau auf solche Selbstschutzmaßnahmen zurückführen. Mit einem Tool wie dem *HWMonitor* (www.cpubid.com/softwares/hwmonitor.html) können Sie Temperaturen, Lüfterdrehzahlen und Taktfrequenzen überwachen und so Hitze Problemen auf die Spur kommen.

- 1 Nach der Installation finden Sie das Programm im Startmenü unter *HWMonitor*.
- 2 Nach kurzer Initialisierung präsentiert das Programm auch schon die aktuellen Daten. Dazu ermittelt es alle im System vorhandenen Sensoren und fragt diese laufend ab:

The screenshot shows the CPUID HWMonitor application window. The interface includes a menu bar (File, View, Tools, Help) and a table with columns for Sensor, Value, Min, and Max. The data is organized into a tree view on the left, showing various sensors categorized by Voltages, Temperatures, Fans, and Utilization. The status bar at the bottom indicates 'Ready'.

Sensor	Value	Min	Max
Micro-Star International Co. Ltd...			
Voltages			
Temperatures			
MOS	30.0 °C (86.0 °F)	30.0 °C (86.0 °F)	30.0 °C (86.0 °F)
System	35.0 °C (95.0 °F)	35.0 °C (95.0 °F)	35.0 °C (95.0 °F)
CPU Socket	28.0 °C (82.4 °F)	27.0 °C (80.6 °F)	28.0 °C (82.4 °F)
CPU Core	28.0 °C (82.4 °F)	28.0 °C (82.4 °F)	34.0 °C (93.2 °F)
Fans			
CPU	366 RPM	362 RPM	368 RPM
SYS fan 2	319 RPM	314 RPM	319 RPM
SYS fan 1	319 RPM	318 RPM	319 RPM
Utilization			
System Memory	14.0 %	14.0 %	14.0 %
Intel Core i7 9700K			
Voltages			
Temperatures			
Package	29.0 °C (84.2 °F)	28.0 °C (82.4 °F)	38.0 °C (100.4 ...)
Core #0	28.0 °C (82.4 °F)	27.0 °C (80.6 °F)	37.0 °C (98.6 °F)
Core #1	28.0 °C (82.4 °F)	27.0 °C (80.6 °F)	37.0 °C (98.6 °F)
Core #2	27.0 °C (80.6 °F)	27.0 °C (80.6 °F)	37.0 °C (98.6 °F)

- Ganz oben finden Sie die Daten des Mainboards wie Spannungen, Temperaturen und die Drehzahlen der vorhandenen Lüfter.
 - Darunter folgen die sehr wichtigen Kerntemperaturen des Prozessors.
 - Ganz unten finden Sie – soweit vorhanden – weitere Angaben, etwa wenn Sensoren in Festplatten verbaut sind etc.
- 3** Neben den ständig in Echtzeit aktualisierten Werten in der Kategorie *Value* merkt sich HWMonitor auch die Minimal- und Maximalwerte. Das ist sehr praktisch, denn wenn Sie das Programm minimieren, erfasst es die Daten im Hintergrund weiter und Sie können dann später schauen, ob es bei bestimmten Werten extreme Schwankungen gab.

HWMonitor kann nicht von sich aus sagen, ob die gemessenen Werte so in Ordnung sind. Dafür sind die verschiedenen Produkte und Systeme zu unterschiedlich. Es gibt ein paar grobe Faustregeln, etwa dass die CPU-Kerntemperatur nicht höher als 70 bis 75 °C steigen sollte. Sonst drosseln Prozessoren automatisch die Leistung, was den PC insgesamt ausbremst. Im Zweifelsfall können Sie sich im Datenblatt des Herstellers informieren, welche Leistungswerte empfohlen sind.

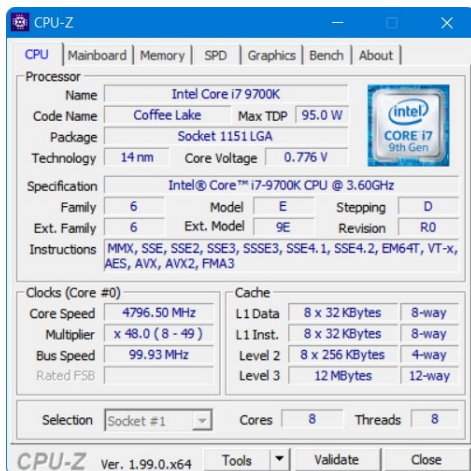
Frequenzen und Takte des Mainboards kontrollieren

Moderne PCs verwenden eine ganze Reihe von Kenndaten, die sehr gut aufeinander abgestimmt sein müssen, damit das Gesamtsystem mit optimaler Leistung läuft. Wenn ein PC nicht die Geschwindigkeit erreicht, die er auf dem Papier erbringen müsste, ist die Fehlerursache deshalb nicht ganz einfach und nur mit speziellen Programmen wie etwa CPU-Z (www.cpuid.com/softwares/cpu-z.html) zu schaffen.

Dieses Werkzeug liefert umfangreiche Daten zur Konfiguration von Chipsatz, Prozessor, Mainboard und Arbeitsspeicher.

- 1 Nach der Installation finden Sie das Programm im Startmenü unter **CPU-Z**. Nach einer kurzen Initialisierung liefert es Ihnen alle benötigten Informationen.
- 2 Werfen Sie insbesondere einen Blick in die Rubrik **CPU**. Hier finden Sie unten links im Bereich **Clocks** die wesentliche Grundkonfiguration Ihres PCs:

- **Core Speed** gibt die Kernfrequenz des Prozessors an.
- **Multiplier** stellt den Faktor dar, mit dem die Kernfrequenz aus dem Bus-takt abgeleitet wird.
- **Bus Speed** verrät den grundlegenden Takt des Systembusses.
- **HTLink** gibt bei AMD-Systemen die Taktfrequenz des HyperTransport-Links an. Bei neuerer Intel-Hardware heißt die Technologie QPI Link. CPU-Z zeigt automatisch die jeweils passende Information an. Insbesondere das Verhältnis



zwischen Kernfrequenz, Systembustakt und Multiplikator muss passen, wenn alle Komponenten mit maximaler Leistung arbeiten sollen.

- 3 Im Bereich *Processor* finden Sie genaue Angaben zum verbauten Prozessor. Damit ist nicht nur die Modellbezeichnung gemeint, sondern auch Informationen zu Revision und Stepping. Diese Daten sind wichtig, um den Prozessor genau zu identifizieren und ggf. präzise Informationen zu bekannten Problemen und optimalen Betriebsparametern zu recherchieren.
- 4 Detailangaben zum Mainboard und zur aktuellen Version des BIOS finden Sie in der Rubrik *Mainboard*. Auch hier können Sie neben Hersteller und Modell die genaue Version ablesen, um ggf. spezifische Informationen hierzu im Internet zu recherchieren.
- 5 Daten zur Grafikkarte finden Sie in der Rubrik *Graphics*. CPU-Z ermittelt neben dem genauen Modell auch den Grafikspeicher, den Kerntakt des Grafikprozessors sowie die Taktung des Grafikspeichers. Hier sollten Sie vor allem darauf achten, dass die Karte mit der optimalen Spezifikation des Herstellers betrieben wird. Zu geringe Taktzahlen machen sich bei Spielen und anderen 3D-Anwendungen bemerkbar. Zu hohe Taktzahlen etwa durch Übertakten können zwar die Leistung erhöhen, aber dann steigt auch die Temperatur. Diese muss dann unbedingt im Auge behalten werden, da eine zu hohe Temperatur letztlich zu Leistungseinbrüchen führt.

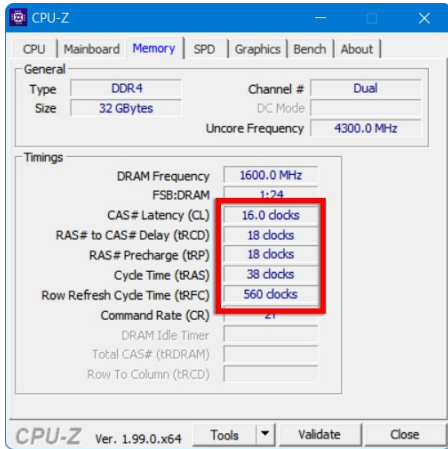
Timing-Einstellungen des Arbeitsspeichers überprüfen

Neben Prozessor- und Systemtakt sind die Timing-Einstellungen des eingebauten Arbeitsspeichers die zweite große Quelle von Leistungsverlusten und Instabilitäten. Ähnlich wie beim Mainboard-Chipsatz und Prozessor müssen auch hier die spezifizierten Werte möglichst präzise eingehalten werden, um einerseits optimale Leistung nutzen zu können und andererseits keine Abstürze durch zu hohe Spezifikationen zu riskieren. Auch hierbei kann das Programm CPU-Z (siehe vorangehender Abschnitt) gute Dienste leisten.

- 1 In der Rubrik *Memory* können Sie die aktuell im BIOS eingestellten Speicher-Timings ablesen. Im Bereich *Timings* sind der Takt des Speichers und

der Multiplikator hierfür vom Systemtakt angegeben. Darunter finden Sie die eigentlichen Timing-Werte.

- 2 Diese sollten Sie mit den in der Rubrik *SPD* angegebenen Daten vergleichen. Hier finden Sie unten im Bereich *Timings Table* die in den Speichermodule selbst hinterlegten Herstellerspezifikationen. Sind mehrere Module eingebaut, wechseln Sie mit dem Auswahlfeld ganz oben links zwischen ihnen hin und her. Dies ist wichtig, da Module von verschiedenen Herstellern unterschiedliche Spezifikationen haben.



- 3 Ermitteln Sie hier am besten die höchste Spezifikation, die alle Speicherbausteine gemeinsam haben. Diese sollte idealerweise auch in der Rubrik *Memory* als aktuelle Konfiguration stehen. Dann läuft das System optimal.
- 4 Kommt es trotzdem zu Instabilitäten wie Bluescreens etc., dann versuchen Sie es mit der nächstlangsameren Spezifikation, bis das System stabil läuft.

Leider kann CPU-Z die Timing-Einstellungen nur anzeigen und nicht verändern. Dies geht nur im BIOS selbst. Zeigt der Arbeitsspeicher trotz korrekter Timing-Einstellungen Ausfallerscheinungen, kommt auch ein Defekt in einem der Speichermodule infrage (siehe Seite 77).

Leistungsdaten der Grafikkarte analysieren

Das bereits vorgestellte CPU-Z liefert Basisdaten zur Grafikkarte. Wenn Sie es ganz genau wissen möchten, empfiehlt sich aber das noch weiter spezialisierte Programm GPU-Z (www.techpowerup.com/gpuz). Es liefert in der Rubrik *Graphics Card* präzise Angaben zum eingebauten Modell und dessen Fähig-

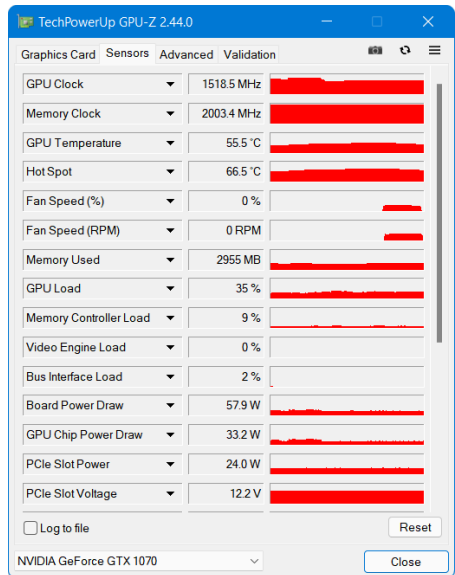
keiten. So können Sie hier z. B. ablesen, wie viele Pixel- und Vertex-Shader die Karte benutzt. Gerade bei neu (bzw. gebraucht) gekauften Karten lohnt ein Blick darauf, um sicher zu sein, dass Sie auch bekommen, wofür Sie bezahlt haben. Auch die Taktfrequenzen sind interessant.

Mehr als eine Grafikkarte eingebaut?

Sollte Ihr PC über mehr als eine Grafikkarte verfügen, können Sie mit dem Auswahlfeld unten links zwischen diesen hin und her schalten. GPU-Z zeigt jeweils die Informationen zu der unten gewählten Karte an.

Wenn es Stabilitätsprobleme gibt oder es gar um das Übertakten von Grafikkarten geht, kommt die Rubrik *Sensors* ins Spiel. Sie zeigt die dafür wesentlichen Parameter wie Taktfrequenzen, Temperaturen und Lüfterdrehzahlen an. Unten links finden Sie praktische Optionen für die Fehlersuche:

- *Log to file* schreibt die ermittelten Daten kontinuierlich in eine Datei, sodass Sie Langzeitmessungen vornehmen können.
- *Continue refreshing ...* sorgt dafür, dass GPU-Z auch weiter Werte sammelt, wenn es minimiert wird. So können Sie es im Hintergrund laufen lassen, während Sie z. B. ein Computerspiel starten, bei dem es Probleme gibt. Anschließend gibt die Logdatei Aufschluss darüber, ob die Grafikkarte z. B. durch ein Hitzeproblem der Verursacher von Fehlern oder Leistungseinbrüchen ist.



Problemen mit Energiesparfunktionen auf die Spur kommen

Zu den besonders lästigen und hartnäckigen Hardwareproblemen gehörten schon immer diejenigen, die mit Energiesparfunktionen zu tun haben. Warum geht mein PC nicht in den Stromsparmodus? Oder noch schlimmer: Warum lässt er sich nicht wieder daraus aufwecken? Für solche Problemfälle bringt Windows ein praktisches Tool mit.

- 1 Tippen Sie im Suchfeld des Startmenüs *Eingabe* ein, sodass Sie in der Liste den Eintrag *Eingabeaufforderung* markieren können.
- 2 Klicken Sie den Eintrag mit der rechten Maustaste an und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl *Als Administrator ausführen*.
- 3 Geben Sie nun in der Eingabeaufforderung zweimal den Befehl *cd..* ein, um auf die höchste Ebene des Laufwerks zu wechseln. Das dient nur dazu, im Folgenden Problemen mit den Zugriffsrechten aus dem Weg zu gehen.
- 4 Tippen Sie in der Eingabeaufforderung nun den folgenden Befehl ein. Wichtig: Lassen Sie den PC und alle angeschlossenen Geräte in Ruhe, bis das Programm seine Arbeit beendet hat. Das dauert etwa eine Minute.
`powercfg.exe -ENERGY`
- 5 Das Programm analysiert die Energiesparfunktionen und -einstellungen des PCs und aller angeschlossenen Komponenten. Dabei erkennt es, wenn z. B. einzelne Komponenten Probleme verursachen. Hierüber fertigt es einen Report an, der Ihnen beim Lösen der Probleme behilflich sein kann.
- 6 Ist das Programm fertig, sehen Sie am Bildschirm eine kurze Statistik. Interessant wird es aber, wenn Sie nun in der Eingabeaufforderung eintippen:
`energy-report.html`
- 7 Dadurch zeigt Windows die ausführlichen Ergebnisse der Analyse an. Beachten Sie hier insbesondere die als *Fehler* gekennzeichneten Abschnitte. Unter dem Stichwort *Unterstützter Standbystatus* können Sie ablesen, welche Energiesparmodi Ihr PC derzeit anbietet.

11. Schon vor dem Ernstfall optimal vorbereiten

Eine gute Vorbereitung kann im Ernstfall viel Zeit, Umstände und Probleme ersparen. Im letzten Kapitel dieses Ratgebers stelle ich deshalb ein kleines Bündel an Maßnahmen vor, die Sie schon erledigen sollten, bevor konkrete Probleme auftreten. Dadurch schaffen Sie sich die Ressourcen und Werkzeuge, um im Ernstfall sofort und zielgerichtet eingreifen zu können.

Die Systemwiederherstellung als Sicherheitsreserve nutzen

Die Systemwiederherstellung gehört zu den Basisfunktionen, mit denen Windows die Integrität des Systems sicherstellt. Dazu werden regelmäßig Sicherungen des Systems durch den Computerschutz erstellt. Diese umfassen die Systemkonfiguration sowie wichtige Systemdateien. So wird eine Momentaufnahme des ordnungsgemäß laufenden Systems angefertigt. Sollte es anschließend Probleme geben, ist eine Rückkehr zu dieser Momentaufnahme möglich. Die Systemsteuerung läuft – einmal optimal eingestellt – unauffällig im Hintergrund. Sicherungspunkte werden automatisch erstellt, können aber auch jederzeit vor größeren Eingriffen manuell angelegt werden. Sie dienen als Versicherung gegen eine Vielzahl von Störfällen, denn sie ermöglichen eine schnelle und einfache Rückkehr zum letzten Zustand des Windows-Systems, bevor ein Problem auftrat.

Wann erstellt Windows Wiederherstellungspunkte?

Auch ohne jeglichen Eingriff des Benutzers erstellt Windows regelmäßig Wiederherstellungspunkte. Dies geschieht beispielsweise vor wichtigen Maßnahmen wie dem Integrieren neuer Hardware bzw. dem Installieren neuer Treiber oder vor dem Installieren von Anwendungssoftware oder System-Updates. So werden regelmäßig Sicherungspunkte ganz gezielt vor potenziell problematischen Aktionen erstellt.

Um den Status der Systemwiederherstellung zu überprüfen, öffnen Sie in der Systemsteuerung (Listenansicht) den Punkt *Wiederherstellung* und dort *Systemwiederherstellung konfigurieren*. In den so geöffneten *Computerschutz*-Einstellungen können Sie den Status aller vorhandenen Laufwerke einsehen. Insbesondere beim mit (*System*) gekennzeichneten Windows-Laufwerk sollte *Schutz auf Ein* stehen. Andernfalls wählen Sie dieses Laufwerk in der Liste aus, klicken dann auf die *Konfigurieren*-Schaltfläche und aktivieren im anschließenden Dialog den Computerschutz für dieses Laufwerk.

Anzahl der Wiederherstellungspunkte steuern

Falls Sie beim Abrufen der Wiederherstellungspunkte feststellen, dass die Liste zu kurz oder gar leer ist, fehlt ausreichend freier Platz auf der entsprechenden Festplatte. Windows sichert nur dann Wiederherstellungsinformationen, wenn auf einem Laufwerk mindestens 300 MB freier Speicher verfügbar sind.

Ob dies der Fall ist, können Sie leicht mit dem Datei-Explorer überprüfen, indem Sie sich eine Übersicht aller Laufwerke (*Dieser PC*) anzeigen lassen. In der Kachelansicht sehen Sie sofort, wie viel freier Speicherplatz auf welchem Laufwerk vorhanden ist.

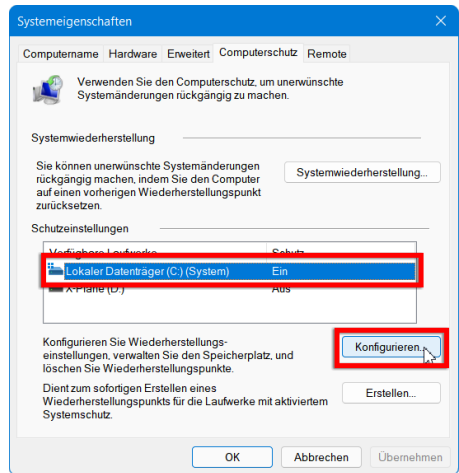
Wie viel Speicherplatz verbraucht die Systemwiederherstellung?

Die Systemwiederherstellung belegt mindestens 300 MB auf jeder Festplatte, die sie überwacht. Insgesamt belegt sie höchstens 15 % des gesamten Speicherplatzes eines Laufwerks. Sind diese 15 % erreicht, werden automatisch alte Wiederherstellungspunkte gelöscht, bevor neue erstellt werden.

Wenn Ihnen zu wenige Wiederherstellungspunkte zur Auswahl angeboten werden, können Sie den dafür reservierten Speicherplatz vergrößern. Windows kann dann länger Wiederherstellungsdaten sammeln, bevor die ältesten wieder gelöscht werden müssen.

- 1 Klicken Sie in den Windows-Einstellungen im Bereich *System/Info* bei *Verwandte Links* auf *Erweiterte Systemeinstellungen*.
- 2 Wählen Sie im so geöffneten Dialog die Rubrik *Computerschutz*.

- 3 Hier finden Sie in der unteren Hälfte im Bereich *Schutzzeinstellungen* eine Liste der verfügbaren Datenträger. Wählen Sie das Laufwerk aus, auf dem Sie den reservierten Speicherplatz verändern möchten, und klicken Sie darunter rechts auf *Konfigurieren*.
- 4 Im anschließenden Dialog finden Sie unten einen Schieberegler, mit dem Sie den reservierten Speicherplatz festlegen können. Die gerade gewählte Menge wird sowohl in Prozent des gesamten verfügbaren Speicherplatzes als auch in absoluten Zahlen angegeben.
- 5 Übernehmen Sie den veränderten Wert mit *OK*.



Reservierungen für jedes Laufwerk

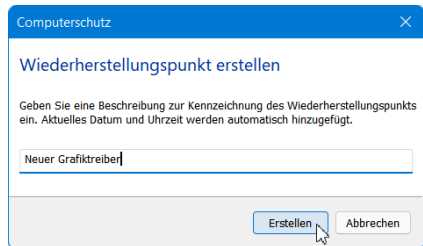
Was eventuell etwas missverständlich sein könnte: Windows speichert die Wiederherstellungsinformationen für jedes Laufwerk auf eben diesem Laufwerk. Deshalb können Sie den dafür vorgesehenen Platz auch für jeden Datenträger individuell festlegen. Es bringt deshalb aber auch nichts, bei Knappheit an Wiederherstellungspunkten auf Laufwerk C: den reservierten Speicher auf Laufwerk D: zu vergrößern. Sie müssen den Speicherplatz dort erhöhen, wo nicht genug Wiederherstellungsinformationen vorhanden sind.

Wiederherstellungspunkte vor Änderungen erstellen

Sie müssen sich nicht darauf verlassen, dass und ob Windows regelmäßig Wiederherstellungspunkte Ihres Systems sichert, sondern können jederzeit auch eigene Wiederherstellungspunkte anlegen. Das empfiehlt sich z. B. vor der Installation neuer Treibersoftware. Aber auch vor wesentlichen Verände-

rungen an der Systemkonfiguration, wie sie bei Reparaturmaßnahmen nun mal erforderlich sein können, ist ein Wiederherstellungspunkt sinnvoll. Sollte die Maßnahme nicht den gewünschten Erfolg bringen oder die Situation womöglich sogar verschlimmern, können Sie so schnell den Vorher-Zustand wiederherstellen.

- 1 Öffnen Sie wie vorangehend beschrieben die Einstellungen für die Systemwiederherstellung.
- 2 Klicken Sie darin rechts unten auf *Erstellen*. Sollte diese Schaltfläche inaktiv sein, müssen Sie den Computerschutz mit der Schaltfläche *Konfigurieren* erst einschalten.
- 3 Geben Sie dann zunächst eine Bezeichnung für den Wiederherstellungspunkt ein. Diese kann beliebig gewählt werden. Am besten beschreiben Sie kurz den Anlass für das Anlegen der Sicherung.
- 4 Der Assistent sammelt dann die Daten für den Wiederherstellungspunkt ein und sichert ihn. Dies kann ein wenig dauern.
- 5 Hat alles geklappt und konnte der Wiederherstellungspunkt erfolgreich angelegt werden, erhalten Sie zum Abschluss eine Bestätigungsmeldung. Der Sicherungspunkt ist nun gespeichert und bleibt Ihnen vorläufig erhalten. Allerdings unterliegen auch manuell erstellte Wiederherstellungspunkte der Regel, dass sie ggf. automatisch gelöscht werden, um für neue – manuell oder automatisch erstellte – Wiederherstellungspunkte Platz zu machen.



Einen aktuellen Installationsdatenträger vorbereiten

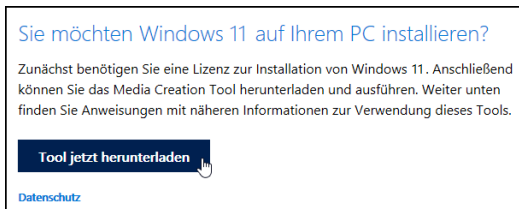
Wenn Windows nicht mehr regulär gestartet werden kann, sollte stets ein aktueller Installationsdatenträger zur Hand sein. Er enthält nicht nur alle wesentlichen Dateien, um Windows ggf. reparieren zu können, sondern bringt

auch eine Wiederherstellungsumgebung mit. In diesem speziellen Modus können verschiedene Werkzeuge zur Reparatur angewendet, aber auch Systemsicherungen eingespielt, Wiederherstellungspunkte abgerufen oder die Zurücksetzen-Funktion ausgeführt werden. Ein aktueller Installationsdatenträger ersetzt also die von früheren Versionen bekannten Systemreparaturdatenträger bzw. Wiederherstellungsdatenträger. Er kann auf einer DVD oder besser einem immer wieder verwendbaren USB-Stick gespeichert werden. Zum Erstellen verwenden Sie ein komfortables Tool von Microsoft.

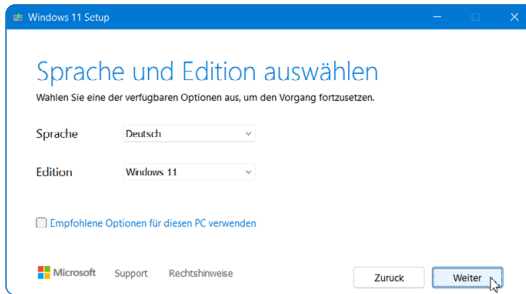
Im Fall der Fälle

Idealerweise erstellt man einen solchen Datenträger rechtzeitig und legt ihn sich für den Fall der Fälle gut weg. Aber die Praxis sieht meist anders aus, und man bemerkt den Bedarf erst, wenn es zu spät ist. Das ist aber auch kein Problem. Sie können den Datenträger auch auf einem anderen PC erstellen, beispielsweise auf dem noch funktionierenden Notebook oder mit dem PC eines Bekannten. Achten Sie nur darauf, dass Sie die Edition und Architektur passend zum Problem-PC wählen.

- 1 Öffnen Sie im Webbrowser die Seite www.microsoft.com/de-de/software-download/, wählen Sie *Windows 11* und laden Sie dort das *Media Creation Tool* herunter.

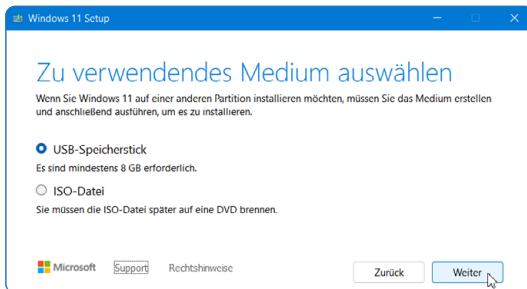


- 2 Nach dem vollständigen Download starten Sie dieses Programm und bestätigen die Lizenzbedingungen mit *Akzeptieren*.
- 3 Der Assistent schlägt Ihnen dann passend zum auf dem PC installierten Windows *Sprache* sowie *Edition* vor. Möchten Sie davon abweichen, deaktivieren Sie darunter die Option *Empfohlene Optionen für diesen PC verwenden* und ändern die Vorgaben dann entsprechend ab.



4 Nun entscheiden Sie, welches Installationsmedium Sie verwenden möchten.

- Sie können einen *USB-Speicherstick* erstellen. Dieser kann direkt in das Gerät gesteckt werden, auf dem Sie Windows installieren möchten. Wählt man beim Starten den USB-Stick als Laufwerk, beginnt direkt die Installation. Ein USB-Stick sollte mindestens 4 GB Speicherplatz umfassen. Beachten Sie, dass eventuell vorhandener Inhalt auf dem Stick überschrieben wird.
- Alternativ erstellen Sie eine *ISO-Datei*. Diese kann auf eine DVD gebrannt werden. Ebenso können Sie die Datei aber auch auf anderen Wegen (Netzwerk, USB-Stick etc.) auf einen anderen PC transferieren und dort als virtuelles Medium einhängen, um eine Upgrade-Installation durchzuführen.



5 Wählen Sie anschließend den USB-Stick bzw. den Speicherort für die ISO-Datei aus. Dann geht es auch schon los mit dem Herunterladen der Datei-

en. Sie können das Fenster des Programms minimieren und wie gewohnt mit Ihrem PC weiterarbeiten.

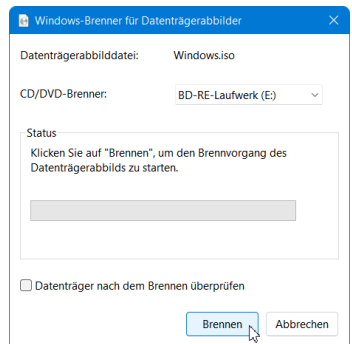
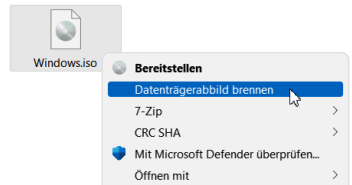
- 6 Anschließend wird der USB-Stick mit den Installationsdaten beschrieben bzw. die ISO-Datei an der festgelegten Stelle gespeichert.

Den so erstellten USB-Stick sollten Sie eindeutig kennzeichnen und an einem sicheren Ort hinterlegen, wo er zwar schnell zur Verfügung steht, aber nicht versehentlich für andere Zwecke überschrieben wird. Spätestens nach einem Feature-Update sollten Sie den Stick neu erstellen, damit er jeweils aktuelle Systemdateien enthält. Außerdem sollten Sie das Booten von diesem Medium zumindest einmal probeweise durchführen. So machen Sie sich mit dem Vorgang vertraut und stellen sicher, dass der Datenträger im Notfall auch verwendet werden kann.

Die ISO-Datei auf eine DVD brennen

Haben Sie auf die vorangehend beschriebene Weise eine ISO-Datei heruntergeladen, können Sie damit leicht ein DVD-Installationsmedium erstellen:

- 1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol der ISO-Datei.
- 2 Wählen Sie im Kontextmenü den Befehl *Datenträgerabbild brennen* und im so erweiterten Kontextmenü dann *Datenträgerabbild brennen*.
- 3 Damit öffnen Sie das Dienstprogramm zum Brennen von ISO-Datenträgerabbildern. Hier ist bei *CD/DVD-Brenner* standardmäßig bereits Ihr Brennerlaufwerk eingestellt. Sollten mehrere vorhanden sein, wählen Sie das gewünschte aus.
- 4 Soll das Programm die CD/DVD nach dem Brennvorgang auf eventuelle Fehler hin untersuchen, schalten Sie das Kontrollkästchen *Datenträger nach dem*



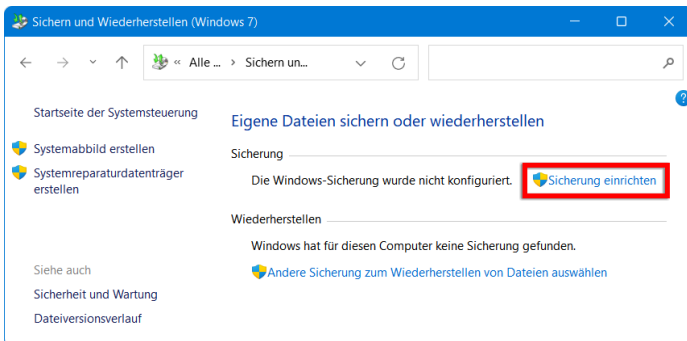
Brennen überprüfen ein. Dadurch verlängert sich der gesamte Vorgang allerdings deutlich.

- 5 Stellen Sie schließlich sicher, dass sich ein geeigneter Rohling im Brennerlaufwerk befindet, und klicken Sie unten auf die *Brennen*-Schaltfläche. Das Programm führt nun den Brennvorgang durch.

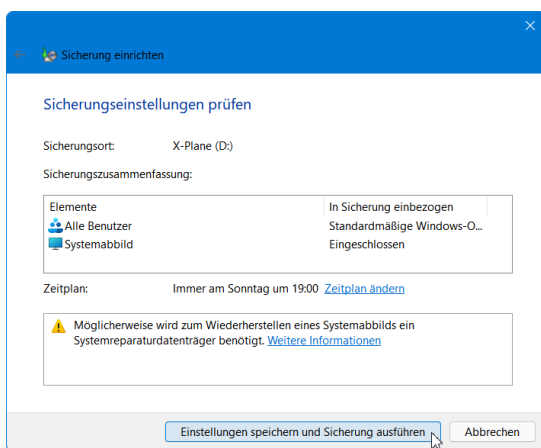
Wichtige Daten regelmäßig sichern

Eine regelmäßige Sicherung von System und wichtigen Dokumenten ist die Lebensversicherung für Ihren PC. Selbst wenn Windows nachhaltig beschädigt und nicht mehr startfähig sein sollte, können Sie durch das Einspielen einer solchen Komplettsicherung jederzeit recht schnell und einfach wieder zu einem lauffähigen System gelangen. Allenfalls die seit der letzten Sicherung vorgenommenen Änderungen an Dokumenten und Einstellungen gehen verloren. Windows unterstützt Sie dabei, indem es eine solche Datensicherung – einmal richtig konfiguriert – in regelmäßigen Abständen automatisch wiederholt.

- 1 Tippen Sie in der Systemsteuerung rechts oben im Suchfeld eine 7 ein, sodass Ihnen *Sichern und Wiederherstellen (Windows 7)* als Treffer angeboten wird. Wählen Sie diesen durch Anklicken aus.
- 2 Ist noch keine Sicherung eingerichtet, werden Sie hier automatisch aufgefordert, dies nachzuholen. Andernfalls können Sie die vorhandenen Sicherungseinstellungen jederzeit abändern.



- 3 Der Assistent sucht dann nach Sicherungsgeräten, die sich für ein Systemabbild eignen. Dies sind aufgrund des Platzbedarfs insbesondere externe USB-Laufwerke oder beschreibbare DVD-Medien. Aber auch Netzlaufwerke auf einem anderen PC oder einem Speichergerät im Netzwerk sind möglich. Das Speichern des Systemabbaus auf einer Festplatte hingegen ist nur erlaubt, wenn neben der Systemplatte weitere Festplatten vorhanden sind. Abhängig von diesen Faktoren zeigt der Assistent Ihnen die möglichen Optionen an. Wählen Sie das gewünschte Gerät für die Sicherung aus.
- 4 Nun legen Sie den Sicherungsumfang fest. Mit dem Standard *Auswahl durch Windows* sichern Sie alle Dokumente, die in Bibliotheken, auf dem Desktop und in den vorgesehenen Standardordnern abgelegt sind, und erstellen zusätzlich ein Abbild des gesamten Windows-Systems. Alternativ verwenden Sie *Auswahl durch Benutzer* und geben dann genau an, welche Ordner gesichert werden sollen. Letzteres bietet sich vor allem dann an, wenn Sie Dateien auf einem weiteren Laufwerk mit in die Sicherung einbeziehen möchten. Das zusätzliche Systemabbild ist bei dieser Variante optional.
- 5 Der Assistent fasst dann noch mal die Details der Sicherungseinstellungen zusammen (was und wohin es gesichert werden soll). Bei *Zeitplan* können Sie ggf. einen sinnvolleren Zeitpunkt für das regelmäßige Ausführen der Sicherung festlegen. Hier können Sie auch das Intervall ändern. *Täglich* ist nur sinnvoll, wenn Sie sehr gezielt nur aktuelle Dokumente sichern möchten. Bei einer Sicherung mit Systemabbild sollten Sie allenfalls ein wöchentliches, eher ein monatliches Intervall wählen.



Durch das Systemabbild wird die Sicherung sehr umfangreich und der Vorgang dauert lange. Klicken Sie dann unten auf *Einstellungen speichern und Sicherung ausführen*.

Ab sofort führt Windows diesen Sicherungsauftrag in dem festgelegten Intervall automatisch durch. Sollte eine Sicherung wiederholt scheitern – etwa weil der PC immer ausgeschaltet ist –, weist Windows Sie automatisch darauf hin, was ein weiterer Vorzug dieser Methode ist. So wird sichergestellt, dass Sie stets ein relativ aktuelles Abbild Ihrer Dokumente zur Verfügung haben.

Fehlermeldung wegen zu wenig Speicherplatz

Möglicherweise scheitert das Erstellen eines Systemabbilds mit dem Hinweis, es wäre auf den zu sichernden Partitionen nicht ausreichend Speicherplatz für Volumenschattenkopien vorhanden, auch wenn das objektiv nicht stimmt. Ursache ist die zusätzlich vom System reservierte Minipartition, die nur in der Datenträgerverwaltung sichtbar ist und die zwangsläufig zu einem Systemabbild gehört.

Bei älteren Systemen, die mehrfach per Upgrade-Installation aktualisiert wurden, ist die Partition so klein, dass sie mittlerweile fast vollständig gefüllt ist. Der verbleibende Platz genügt den Ansprüchen der Volumenschattenkopien (mindestens 50 MB) nicht mehr.

Einige Abhilfe: diese Partition nachträglich vergrößern. Mit Bordmitteln (Datenträgerverwaltung) wird dies nur in den seltenen Fällen möglich sein, in denen im Anschluss an diese Partition noch freier Platz auf dem Datenträger vorhanden ist bzw. sich schaffen lässt. In den (meisten) anderen Fällen kann nur ein Partitionstool Abhilfe schaffen, das auch volle Partitionen verschieben und so den benötigten Speicherplatz schaffen kann, beispielsweise www.partitionwizard.com/free-partition-manager.html.

Die eingebaute Sicherungsfunktion von Windows arbeitet zuverlässig, ist allerdings nur mäßig flexibel. So lässt sich nur ein einziges Sicherungsprofil anlegen. Andere Backup-Programme erlauben es, mehrere Profile parallel zu benutzen. So ließe sich beispielsweise folgendes sinnvolles Szenario umsetzen:

- tägliches Backup nur der aktuell bearbeiteten Dateien,

- wöchentliches Backup aller Dokumentbibliotheken und wichtiger Systemdateien und
- monatliches Erstellen eines Systemabbilds.

Wer mit diesen Möglichkeiten experimentieren möchte, dem sei für erste Schritte das kostenlose Open-Source-Programm *Duplicati* ans Herz gelegt (www.duplicati.com). Ansonsten gibt es eine Reihe kommerzieller Anwendungen, die sich für diesen Zweck gut einsetzen lassen.

Der abgesicherte Modus als Option im Startmenü

Verschiedene Anleitungen in diesem Ratgeber verwenden den abgesicherten Modus von Windows. Gerade bei Startschwierigkeiten reicht es manchmal schon, Windows einmal im abgesicherten Modus und anschließend gleich wieder normal zu starten.

Will man den abgesicherten Modus regelmäßig verwenden und vor allem im Notfall ohne Tastenkürzel oder Klickorgien direkt verfügbar haben, sollte man einen Eintrag dafür direkt im Bootmanager platzieren (so wie dies bei früheren Windows-Versionen standardmäßig der Fall war).

- 1 Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten mit Rechtsklick auf das Windows-Icon links unten.
- 2 Geben Sie hier diesen Befehl ein:
`bcdedit /enum /v`
- 3 Suchen Sie in der so erzeugten Liste den Eintrag, wo in der Zeile *description* die Bezeichnung Ihrer Windows-Version steht (also beispielsweise *Windows*).
- 4 Notieren Sie sich bei diesem Eintrag den Wert der Zeile *Bezeichner*. Am besten aber kopieren Sie ihn mit **(Strg)+C** in die Zwischenablage.
- 5 Tippen Sie als Nächstes den folgenden Befehl ein. Für *<Bezeichner>* fügen Sie den in Schritt 4 gemerkten bzw. kopierten ID-Code ein. In den Anführungszeichen können Sie auch einen eigenen prägnanten Text verwenden.
`bcdedit /copy <Bezeichner> /d "Abgesicherter Modus"`

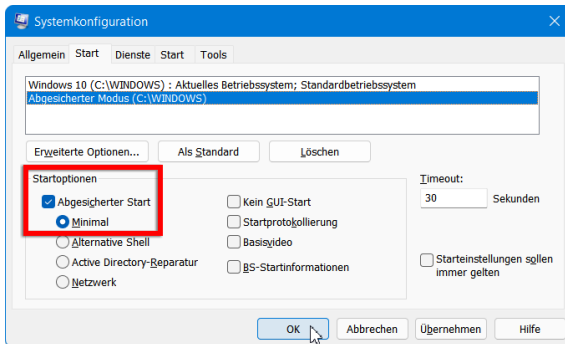
```

Administrator: Eingabeaufforde...
Windows-Terminal kann in Ihren Einstellungen als standardmäßige Terminalanwendung festgelegt werden. Einstellungen Öffnen

Windows-Startladeprogramm
-----
Bezeichner      {9dd69ebc-f2c6-11eb-94d0-922268819b7c}
device          partition=C:
path            \Windows\system32\winload.efi
description     Windows 10
locale          de-DE
inherit         {6efb52bf-1766-4adb-a6b3-8ee5eff72bd7}
recoverysequence {56ac9b6c-f2be-1eb-a9b2-86cc7a659b13}
displaymessageoverride Recovery
recoveryenabled Yes
isolatedcontext Yes
flightsigning   Yes
allowedinmemorysettings 0x15000075
osdevice        partition=C:
systemroot      \Windows
systemroot      \Windows
resumeobject    {9dd69ebc-f2c6-11eb-94d0-922268819b7c}
nx              OptIn
bootmenupolicy  Standard

C:\Users\Admin>bcdedit /copy {9dd69ebc-f2c6-11eb-94d0-922268819b7c} /d "Abgesicherter Modus"
  
```

- 6 Schließen Sie die Eingabeaufforderung und rufen Sie im Startmenü *msconfig* auf.
- 7 Wechseln Sie in die Kategorie *Start* und markieren Sie den nun neu hinzugekommenen Eintrag mit der von Ihnen festgelegten Bezeichnung.
- 8 Wählen Sie im Bereich *Startoptionen* die Option *Abgesicherter Start* mit der Einstellung *Minimal*.
- 9 Klicken Sie unten auf *OK* und bestätigen Sie auf Nachfrage mit *Neu starten*.



Der PC startet dann neu. Haben Sie mehr als ein Betriebssystem installiert, zeigt der Bootmanager Ihnen dabei eine Auswahlliste an, in der ab sofort auch der neu erstellte abgesicherte Modus zu finden ist. Haben Sie nur eine Windows-Version installiert, müssen Sie wie früher im richtigen Moment **[F8]** tippen, um diese Auswahlliste auf den Bildschirm zu holen.

A

Abgesicherter Modus	34, 157
Anschlüsse	14
Arbeitsspeicher	77, 143
Auffrischen	46
Aufzeichnung	9
Automatische Startreparatur	38
Autoruns	54
Autostarts	52

B

Batterie	29
Beepcodes	28
Befehl	
bcdedit	38
diskpart	41
mbr2gpt	110
shutdown	33
xcopy	49
Bildschirmdialoge kopieren	8
Bildschirmfoto	7
BIOS	26
Batterie	29
Beepcodes	28
Fehlermeldungen	28
Jumper	30
zurücksetzen	28
Bluescreen	69
BlueScreenView	72
Bootsektor	39

C

Cleanup-Image	81
Cloud-Download	88
CMOS	31
CPU-Z	142

D

Dateien retten	48
Diagnosebericht	63
Dism	81, 119

E

Energiesparfunktionen	146
-----------------------------	-----

Ereignisanzeige	67
Erweiterter Start	26

F

Fehler	
Dialoge kopieren	8
dokumentieren	7
googeln	8
Fehlerereignisse	69

G

Gehäuse	15
Geräte-Manager	128
GPT	109
GPU-Z	144
Grafikkarte	144

H

Hardwareanforderungen	105
Hardwarekomponenten	132
Hardware manuell installieren	133
HWMonitor	140

I

In-Place-Upgrade	83
------------------------	----

K

Kabel	19
Kennwort vergessen	49
Komponentenspeicher	80
Kondensatoren	18

L

Leistungsüberwachung	101
Lüfter	20

M

MBR	109
Media Creation Tool	151
Minimalkonfiguration	23

N

Netzteil	14
Neustart	32

P

Partitionstyp	109
Passwort vergessen	49
PC-Gehäuse	15
PC reinigen	17
Problemaufzeichnung	9
Problembehandlung	35, 61, 115
Process Monitor	95
Protokolle	67
Prozessor	142
Prozessor ausbauen	23
Prozessstabelle	92

R

Reinigen des PCs	17
Reparaturcafé	13
Ressourcenmonitor	99
Rollback	112

S

Sandra	139
Schnellstartmodus	32
Schrittaufzeichnung	9
Screenshot	7
Secure Boot	104
SFC	41, 79
Sicherung	154
SPD	144
Speicherbatterie	29
Speicherdiagnose	77
Speicherkarten	126
Stabilitätsbericht	67
Stabilitätshistorie	66
Startauswirkungen	53
Starthilfe	37
Startvorgang analysieren	56
Steckverbindungen	19
Stromversorgung	14
Sysinternals	54, 95
Systemabbild	44, 89, 154
Systemdateien	79
Systemdateien prüfen	41

Systemdiagnose	63
Systemfehler	73
Systemimage	45
Systemreparaturdatenträger	151
Systemstabilitätsdiagramm	65
System wiederherstellen	43
Systemwiederherstellung	85, 147

T

Task-Manager	53, 90
Temperaturprobleme	140
Timing	143
TPM	104
Treiber	135

U

UEFI	26
UEFI-Firmwareeinstellungen	27
Update-Dienst	115
Updates	104, 111
Updateverlauf	111
Upgrade	105
USBDeview	121
USB-Geräte	120
USB-Stick	126, 152

W

Wechselspeichermedien	126
WhyNotWin11	105
Wiederherstellung	43, 85
Wiederherstellungsdatenträger	150
Wiederherstellungspunkte	149
Windows-11-Upgrade	105
Windows Performance Analyzer	58
Windows Performance Toolkit	56
Windows-Problembehandlung	61
Windows-Updates	104, 111
wushowhide	113

Z

Zurücksetzen	46, 87
Zuverlässigkeitsüberwachung	65