

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines Vorgehen im Problemfall.....	13
1.1	Dokumentieren Sie Fehlermeldungen.....	13
1.2	Zeichnen Sie fehlerhafte Abläufe auf	14
1.3	Fragen Sie Google nach der Fehlermeldung	15
1.4	Gab es zuletzt wesentliche Änderungen?	16
1.5	Dokumentieren Sie den Ist-Zustand, bevor Sie aktiv werden	17
1.6	Selbsthilfe im Reparaturcafé	18
2.	Startprobleme des PCs beheben.....	19
2.1	Äußere Anschlüsse des PCs kontrollieren.....	19
2.2	Das Gehäuse des PCs ohne Gefahr öffnen	20
2.3	Den PC säubern und Fremtteile entfernen	21
2.4	Kabelverbindungen überprüfen	23
2.5	Lüfter überprüfen und instand setzen.....	23
2.6	PC-Komponenten überprüfen und Kontakt sicherstellen	25
2.7	Fehlerursache durch die Minimalkonfiguration eingekreisen	26
2.8	Prozessor und Kühler fachgerecht ausbauen und prüfen	26
3.	Probleme mit BIOS/UEFI beheben	29
3.1	UEFI-Zugang in den Windows-Einstellungen.....	29
3.2	Fehlermeldungen richtig deuten.....	30
3.3	Beepcodes ohne Bildschirmausgabe verstehen	33
3.4	BIOS-Einstellungen zurücksetzen	33
3.5	Die Speicherbatterie des Mainboards entfernen	34
3.6	Mainboard per Steckbrücke zurücksetzen	35
4.	Windows-Startprobleme beheben	36
4.1	Windows vollständig neu starten	36
4.2	Den Schnellstartmodus deaktivieren	37

4.3	Erweiterter Start über das Einstellungsmenü.....	38
4.4	Im abgesicherten Modus repariert Windows sich selbst.....	39
4.5	Reparaturmaßnahmen vom Installationsmedium ausführen.....	41
4.6	Startprobleme mit der Problembehandlung beseitigen	42
4.7	Direkter Zugriff per Eingabeaufforderung.....	43
4.8	Automatische Reparatur beim Start deaktivieren	45
4.9	Den Windows-Bootsektor reparieren	46
4.10	Daten aus einer beschädigten Windows-Installation sichern	47
4.11	Systemdateien eines nicht mehr startenden Windows reparieren	49
4.12	Einen funktionierenden Systemstatus wiederherstellen	50
4.13	Ein gesichertes Systemabbild wiederherstellen.....	51
4.14	Windows mit dem eingebauten Reset auffrischen	53
4.15	Ein vergessenes Windows-Kennwort zurücksetzen	54

5. Bremsen beim Windows-Start aufspüren 56

5.1	Hardware als Bremsklötze ausschließen	56
5.2	Auffällige Autostarts suchen.....	56
5.3	Alle Autostarts im Detail überprüfen.....	58
5.4	Den Windows-Start vollständig analysieren	59

6. Windows-Fehler oder -Abstürze beheben 63

6.1	Falls der PC gar nicht mehr reagiert.....	63
6.2	Windows kann sich bei Problemen selbst helfen.....	64
6.3	Die Systemdiagnose verschafft den Überblick	68
6.4	Der Zuverlässigkeitsverlauf macht Probleme deutlich	70
6.5	Die Windows-Ereignisprotokolle zeichnen Fehler auf.....	71
6.6	Die Verursacher von Bluescreen-Fehlern ermitteln.....	74
6.7	Fehler beim Arbeitsspeicher ausschließen.....	81
6.8	Systemdateien von Windows scannen und reparieren	82

6.9	Windows reparieren, ohne Daten oder Einstellungen zu verlieren.....	86
6.10	Einen früheren intakten Systemzustand wiederherstellen	87
6.11	Windows per Zurücksetzen auffrischen	89
6.12	Ein gespeichertes Systemabbild wieder einspielen.....	91
6.13	Bei bestimmten Systemereignissen benachrichtigen lassen	92

7. Performance-Probleme von Windows lösen 95

7.1	Prozesse als Systembremsen identifizieren.....	95
7.2	Problematische Prozesse per Prozessmonitor überwachen	99
7.3	Kerndaten visuell überwachen und Flaschenhalse erkennen.....	101
7.4	Der Ressourcenmonitor zeigt den Systemstatus im Detail	104
7.5	Noch detailliertere Daten mit der Leistungsüberwachung	106
7.6	Die Systemleistung messen, vergleichen und bewerten.....	108
7.7	Sinnvolle Einstellungen für ältere PCs.....	112

8. Fehler auf der Windows-Oberfläche beseitigen 120

8.1	Windows-Einstellungen öffnen sich nicht	120
8.2	Weißer Desktop reparieren.....	121
8.3	Datei-Explorer stürzt bei Rechtsklick ab	122
8.4	Defekte oder verschwundene Bibliotheken	123
8.5	Probleme mit Dateisuche und Indizierungsdienst lösen	124
8.6	Microsoft Store startet nicht mehr	126
8.7	Die Druckerwarteschlange ist verschwunden	127

9. Probleme mit Windows-Updates beheben 129

9.1	Spezialthema: Hürden beim Windows-11-Upgrade	129
9.2	Die Updates der jüngsten Zeit kontrollieren	134
9.3	Fehlerhafte Updates rückgängig machen	136
9.4	Erneute Update-Versuche verhindern	137

9.5	Den Windows-Update-Dienst kontrollieren.....	138
9.6	Update-Fehler durch die Problembehandlung beheben	139
9.7	Windows Update neu initialisieren	139
9.8	Startprobleme nach einem Update beheben	140
9.9	Gerät wird nach Funktionsupdate nicht mehr erkannt	142
9.10	Nach Update neues Laufwerk im Explorer	144
9.11	System-reservierte Partition kann nicht aktualisiert werden	145

10. Probleme mit USB-Geräten beheben 147

10.1	Windows reagiert nicht auf eingesteckte USB-Geräte	147
10.2	Kein Hinweis mehr beim Einstecken von USB-Sticks & Co.....	148
10.3	Windows erkennt USB-Geräte nicht korrekt	149
10.4	USB-Geräte funktionieren nicht (mehr).....	149
10.5	USB-Anschluss mit mehreren Geräten überfordert	151
10.6	Geschwindigkeit von Speichermedien kontrollieren	154
10.7	Datenverluste beim Abziehen von USB-Speichern vermeiden	155
10.8	Maus klickt nicht mehr zuverlässig	156

11. Probleme mit Hardwarekomponenten/-treibern beheben..... 158

11.1	Hardwareprobleme im Geräte-Manager aufspüren	158
11.2	Mit Problemen im Geräte-Manager richtig umgehen.....	160
11.3	Das Erkennen neuer Hardware erzwingen.....	163
11.4	Hardwaretreiber manuell ersetzen.....	164
11.5	Automatische Treiberupdates deaktivieren	169
11.6	Ältere Treiber weinternutzen.....	171
11.7	Probleme nach Treiberinstallation beheben.....	172
11.8	Detaillierte Informationen zur vorhandenen Hardware	173
11.9	Leistungseinbrüche und Fehler wegen Überhitzung vermeiden	174
11.10	Frequenzen und Takte des Mainboards kontrollieren.....	176

11.11	Timing-Einstellungen des Arbeitsspeichers überprüfen.....	178
11.12	Leistungsdaten der Grafikkarte analysieren	179
11.13	Problemen mit Energiesparfunktionen auf die Spur kommen.....	180
11.14	Warum wacht der PC unnötig auf?.....	182
11.15	Akku leer? Stromfresser ermitteln	183
11.16	Touchscreen lässt sich nicht mehr zuverlässig bedienen.....	184

12. Probleme mit Anwendungen und Apps 186

12.1	Anwendung für ältere Windows-Version startet nicht mehr	186
12.2	Älteres Programm verursacht Darstellungsfehler.....	187
12.3	Zugriffsfehler bei älteren Programmen	189
12.4	Anwendung wird vom SmartScreen-Filter blockiert.....	196
12.5	Anwendungen oder einzelne Funktionen laufen nicht mehr	196
12.6	Softwarereste nach Deinstallieren loswerden.....	198
12.7	Apps starten oder funktionieren nicht mehr	199
12.8	Systemlaufwerk wird durch Apps zu voll	200
12.9	Apps lassen sich nur aus dem Store installieren.....	202
12.10	Dienste bei Problemen automatisch neu starten	203
12.11	Den Prozess zu einem Dienst ermitteln.....	204
12.12	Probleme mit dem Gruppenrichtliniendienst lösen	206

13. Verbindungsprobleme bei Netzwerk und WLAN 207

13.1	Kein Internet verfügbar – WAN- oder LAN-Problem?	207
13.2	Die Netzwerkkonfiguration des PCs prüfen.....	209
13.3	Abweichende IPv6-Verbindungen einstellen.....	210
13.4	Manuelle Adressvergabe statt DHCP.....	212
13.5	Netzwerkanalyse mit dem Ping-Befehl.....	214
13.6	Netzwerkkabel kontrollieren.....	218
13.7	Netzwerkverbindung erreicht nicht die erwartete Geschwindigkeit.....	218

13.8	Der WLAN-Zugang ist instabil und schwankend.....	219
13.9	WLAN-Probleme bei einzelnen Geräten.....	223
13.10	Vorhandenes WLAN wird nicht angezeigt.....	225
13.11	Notebook oder Tablet wechselt nicht ins bevorzugte Netzwerk.....	227
13.12	Akku leert sich bei aktiver WLAN-Verbindung sehr schnell	228
13.13	Windows zeigt die falsche Uhrzeit an.....	229

14. Probleme mit Aktivierung, Lizenz und Echtheitsprüfung 231

14.1	Wenn Windows nach der Installation nicht aktiviert ist.....	231
14.2	Aktivierung nach Hardwareumbauten	233
14.3	Windows-Upgrade-Lizenz auf neue Hardware umziehen.....	234
14.4	Wenn die Echtheitsprüfung versagt	236

15. Viren und Trojaner bekämpfen 237

15.1	Sofortmaßnahmen bei Schädlingsinfektion.....	237
15.2	Verlauf des Virenschanners kontrollieren	238
15.3	Den Schutzverlauf des Defender leeren.....	240
15.4	Virenfund durch zweite Meinung bestätigen	241
15.5	Erpressungstrojaner sicher identifizieren	242
15.6	Die Signatur von Anwendungen überprüfen.....	245
15.7	Alle laufenden Prozesse auf Malware testen	246
15.8	Verdächtige Programme durchleuchten.....	248

16. Schon vor dem Ernstfall optimal vorbereiten 251

16.1	Die Systemwiederherstellung als Sicherheitsreserve nutzen.....	251
16.2	Einen aktuellen Installationsdatenträger vorbereiten.....	256
16.3	Wichtige Daten zuverlässig sichern	259
16.4	Der abgesicherte Modus als Option im Startmenü.....	287

17. Wichtige Werkzeuge für Wartung und Problemlösung289

- 17.1 Hilfreiche Abkürzungen im WinX-Menü.....289
- 17.2 Direkter Zugriff auf einzelne Systemeinstellungen291
- 17.3 Eingabeaufforderung im Windows-Terminal.....293
- 17.4 Systemdetails im Task-Manager analysieren.....295
- 17.5 Windows-Registry sicher bearbeiten.....297
- 17.6 Sysinternals-Tools im Datei-Explorer bereitstellen312

Stichwortverzeichnis314

7.6 Die Systemleistung messen, vergleichen und bewerten

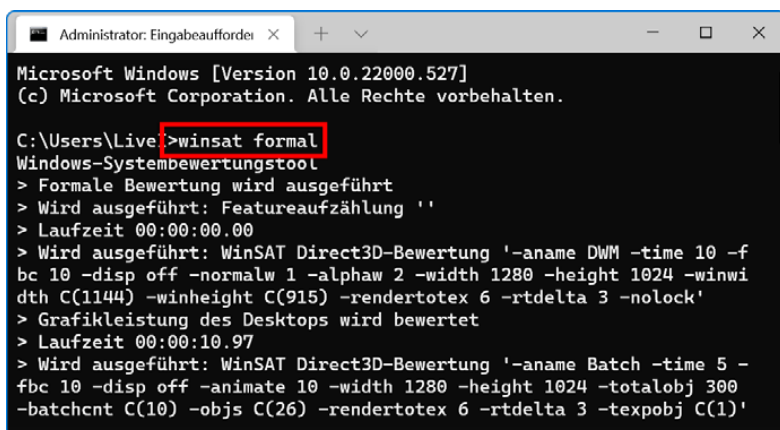
Die Informationen von Task-Manager, Ressourcenmonitor und Leistungsüberwachung sind bei konkreten Problemen hilfreich. Sie helfen aber nicht dabei, die Systemleistung grundsätzlich zu bewerten und so beispielsweise die Auswirkungen von Änderungen bei Systemkonfiguration oder Hardware vergleichen und bewerten zu können. Dazu sind die in Windows integrierten Funktionen zum Überwachen und Optimieren der Leistung hilfreich. So kann Windows die vorhandene Hardwareausstattung bewerten und Hinweise geben, ob und wie sich Änderungen bei einzelnen Komponenten auswirken würden.

Kern dieser Performance-Analyse ist die Leistungsbewertung der vorhandenen Hardware. Dazu werden automatisch verschiedene Benchmarktests durchgeführt, die z. B. die Rechenkapazität des Prozessors, die Zugriffsgeschwindigkeit des Arbeitsspeichers, die Leistung der Grafikkarte oder die Datentransferrate der Festplatte(n) messen. Aufgrund der so ermittelten Werte wird das System benotet. Dies ermöglicht die Einschätzung des eigenen Systems im Vergleich mit anderen. Vor allem aber verrät die Leistungsbewertung, wo die Schwachstellen des Systems liegen und inwiefern die Gesamtleistung durch einzelne Hardware-Updates gesteigert werden kann. Beim aktuellen Windows wurden die bei früheren Versionen recht prominent präsentierten Informationen und Funktionen zur Leistungsbewertung versteckt, sind aber immer noch vorhanden.

Leistungsbewertung mit Bordmitteln

Wer Windows ohne Zusatzsoftware bewerten haben möchte, muss zu Bordmitteln greifen. Es sind aber nur einige wenige Schritte erforderlich, um die gewünschten Angaben zu erhalten.

1. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten (drücken Sie +) und wählen Sie dann den entsprechenden Menüpunkt).
2. Tippen Sie hier zunächst den Befehl `winsat formal` ein.



```
Administrator: Eingabeaufforde...
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.527]
(c) Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Users\Live> winsat formal
Windows-Systembewertungstool
> Formale Bewertung wird ausgeführt
> Wird ausgeführt: Featureaufzählung ''
> Laufzeit 00:00:00.00
> Wird ausgeführt: WinSAT Direct3D-Bewertung '-aname DWM -time 10 -f
bc 10 -disp off -normalw 1 -alphaw 2 -width 1280 -height 1024 -winwi
dth C(1144) -winheight C(915) -rendertotex 6 -rtdelta 3 -nolock'
> Grafikleistung des Desktops wird bewertet
> Laufzeit 00:00:10.97
> Wird ausgeführt: WinSAT Direct3D-Bewertung '-aname Batch -time 5 -
fbc 10 -disp off -animate 10 -width 1280 -height 1024 -totalobj 300
-batchcnt C(10) -objs C(26) -rendertotex 6 -rtdelta 3 -texobj C(1)'
```


3. Warten Sie nun ein bis zwei Minuten, bis der Befehl abgearbeitet wird. Lassen Sie den PC solange möglichst unangetastet, um die Messwerte nicht zu verfälschen.
4. Wenn Sie wieder etwas eingeben können, tippen Sie den Befehl `powershell` ein.
5. Die PowerShell macht sich nur an einer ganz leicht veränderten Eingabeaufforderung bemerkbar. Tippen Sie hier nun `Get-WmiObject -Class Win32_WinSAT` ein.
6. Damit werden die ermittelten Ergebnisse angezeigt.

```

Administrator: Eingabeaufforderung
PS C:\Users\LiveI> Get-WmiObject -Class Win32_WinSAT

__GENUS                : 2
__CLASS                 : Win32_WinSAT
__SUPERCLASS            :
__DYNASTY                : Win32_WinSAT
__RELPATH                : Win32_WinSAT.TimeTaken="MostRecentAssessment"
__PROPERTY_COUNT        : 8
__DERIVATION             : {}
__SERVER                 : SLIMBOB
__NAMESPACE              : root\cimv2
__PATH                   : \\SLIMBOB\root\cimv2:Win32_WinSAT.TimeTaken
                        = "MostRecentAssessment"
CPUScore                 : 8,9
D3DScore                 : 9,9
DiskScore                : 7,95
GraphicsScore            : 6,5
MemoryScore              : 8,9
TimeTaken                : MostRecentAssessment
WinSATAssessmentState    : 1
WinSPRLevel              : 6,5
    
```

Leistungsbewertung per Zusatztool

Falls Ihnen das Hantieren mit Eingabeaufforderung und PowerShell nicht liegt, können Sie sich des Zusatztools *ExperienceIndexOK* bedienen, das Sie unter www.softwareok.de/?Download=ExperienceIndexOK herunterladen können. Die Webseite ist etwas unübersichtlich. Achten Sie darauf, wirklich die Datei *ExperienceIndexOK.zip* herunterzuladen. Sie muss nur entpackt werden, dann kann das Programm ohne Installation ausgeführt werden. Es zeigt direkt die ermittelten Werte an.

Komponente	Was wurde bewertet	Teilbewertung	Gesamtbewertung
Processor	Berechnungen pro Sekunde	8,9	<div style="text-align: center;">  <p>6,5</p> <p>Ergibt sich aus der niedrigsten Teilbewertung</p> </div>
Arbeitsspeicher (RAM)	Speichervorgänge pro Sekunde	8,9	
Grafik	Desktopleistung für Windows Aero	6,5	
Grafik (Spiele)	3D-Business und Gaminggrafikleistung	9,9	
Primäre Festplatte	Datentransferrate	8,0	

Microsoft Windows 11 Pro | 22000 | 64-Bit | (03.03.2022 17:06:28) Neuberechnen

Falls hier 0 steht, hat noch keine Bewertung stattgefunden. So oder so sollten Sie die Werte aber mit *Neuberechnen* unten rechts erst mal aktualisieren und den PC dabei unangetastet lassen.

Wie ist die Leistungsbewertung genau zu verstehen?

Die Leistung Ihres PCs wird von Windows mit einer Gesamtnote bewertet, die sich aus verschiedenen Einzelnoten für die verschiedenen Komponenten zusammensetzt:

- *Processor* bzw. *CPUScore* – gibt die Rechenleistung des eingebauten Prozessors an, wobei hier selbstverständlich auch leistungssteigernde Elemente wie interne Cachespeicher berücksichtigt werden.
- *Arbeitsspeicher (RAM)* bzw. *MemoryScore* – bewertet den verbauten Arbeitsspeicher, wobei die Zugriffsgeschwindigkeit auf den RAM-Speicher wesentlich ist, aber auch die Speicherkapazität eine Rolle spielt.
- *Grafik* bzw. *GraphicsScore* – diese Note bezieht sich auf die technischen Fähigkeiten der Grafikkarte, den Windows-Desktop mit allen Effekten darzustellen. Die tatsächliche Leistungsfähigkeit spielt dabei eine untergeordnete Rolle.
- *Grafik (Spiele)* bzw. *D3Dscore* – hierbei geht es dann absolut um die Leistungsfähigkeit der Grafikkarte, wie sie insbesondere von 3D-Spielen benötigt wird.
- *Primäre Festplatte* bzw. *DiskScore* – entscheidend für die Performance der Festplatte ist die Datentransferrate, also wie schnell Daten vom Arbeitsspeicher auf die Festplatte und umgekehrt übertragen werden können.

Welche Noten können überhaupt erreicht werden?

Derzeit vergibt die Leistungsbewertung Noten zwischen 1 und 9,9. Dabei ist es umgekehrt zu den klassischen Schulnoten: Eine 1 ist die schlechteste Note und bedeutet im Klartext »unbrauchbar«. Die 9,9 ist die beste Note und bedeutet »optimale Ausstattung«. Um der rasanten Entwicklung bei der Hardware zu entsprechen, wird Microsoft die Noten in Zukunft weiter nach oben ausweiten.

Für neue Prozessoren und Grafikkarten, die in Zukunft auf den Markt kommen, werden also höhere Noten vergeben werden, z. B. 10,5 oder 11. An der Bewertung der jetzigen Komponenten wird nichts verändert. Das bedeutet, wenn Sie jetzt eine 6,0-Note erzielen, wird Ihr System dies auch in fünf Jahren noch tun, sofern Sie in der Zwischenzeit nichts aufrüsten. Dies sorgt für eine dauerhafte Vergleichbarkeit der Messwerte z. B. in Bezug auf die Einsetzbarkeit bestimmter Software.

Jeder dieser Teilbereiche wird für sich bewertet und mit einer Note versehen. Die Gesamtnote gibt allerdings nicht den Durchschnitt der Einzelnoten an, wie man meinen könnte. Vielmehr vertritt Windows hier die Theorie, dass ein System immer nur so leistungsfähig wie sein schwächstes Element ist. Das ist auch kein schlechter Ansatz. Denn was nutzt

ein super aufgemotzter PC, in dem eine fünf Jahre alte Grafikkarte werkelt, die schon bei einfachen optischen Desktop-Spielereien ins Schwitzen kommt und mit der an 3D-Spiele gar nicht zu denken ist?

Die Gesamtnote entspricht also immer der schlechtesten Einzelnote. Dies bedeutet allerdings auch, dass das Ergebnis immer etwas individuell zu interpretieren ist. Wenn Sie z. B. mit Ihrem PC vor allem produktiv arbeiten und surfen, ganz sicher aber keine 3D-Ballerspiele machen wollen, werden Sie auf eine teure Grafikkarte verzichten. Dementsprechend wird die Bewertung für *Grafik (Spiele)* schwach ausfallen und die Gesamtnote in den Keller ziehen. Daran sollten Sie sich dann einfach nicht stören, wenn die Bewertung aller anderen Komponenten im grünen Bereich liegt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die konkrete Bedeutung der Gesamtbewertung:

Gesamtnote	Bedeutung
1 bis 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ ausreichende Leistung für allgemeine Aufgaben wie Büroanwendungen, Internet, E-Mail ■ keine oder nur sehr eingeschränkte Multimedia-Fähigkeiten
ab 3	<ul style="list-style-type: none"> ■ ausreichende Leistung für die meisten Windows-Features, allerdings eventuell mit Einschränkungen ■ mögliche Beschränkungen bei der Bildschirmauflösung und beim Multi-monitorbetrieb ■ Multimedia einschließlich Digital-TV sind möglich, in der Regel aber kein HDTV
4 und mehr	<ul style="list-style-type: none"> ■ ausreichende Leistung für sämtliche Windows-Features ohne Einschränkungen ■ grafikintensive Anwendungen, Multiplayer- und 3D-Spiele, Aufzeichnung und Wiedergabe von HDTV möglich

Konsequenzen aus der Leistungsbewertung ziehen

Zunächst einmal sollten Sie die Noten für Ihre Hardware nicht überbewerten. Entscheidend ist, ob Sie Ihre Aufgaben mit Ihrem PC auf angenehme Art bewältigen können, und zwar ohne lästige Wartepausen oder andere Unannehmlichkeiten. Solange das der Fall ist, können Sie die Noten Noten sein lassen. Wenn Sie allerdings mit der Performance Ihres PCs nicht zufrieden sind, kann die Leistungsbewertung wertvolle Hinweise geben. Sie ver-rät Ihnen nämlich, wo die Schwachpunkte Ihrer Hardware liegen.

Etwas vereinfacht gesagt: Die Komponente mit der schlechtesten Bewertung bremst den PC am meisten aus. Hat Ihr System in einem der Bereiche eine deutlich schlechtere Note als in den anderen, dann würde eine bessere Ausstattung in diesem Bereich die größte Leistungssteigerung bringen. Freilich keine Regel ohne Ausnahme: In Bezug auf 3D-Spiele etwa werden immer Grafikkarte, Prozessor und Arbeitsspeicher entscheidend sein. Ob

die Festplatte nun etwas älter und langsamer ist, spielt dafür hingegen keine große Rolle. Aus der Sicht verschiedener Anwendungsszenarien lässt sich die Bewertung wie folgt differenzieren:

- Office und Internet: Wenn Sie Ihren PC ausschließlich für Office-Anwendungen wie etwa Textverarbeitung oder aber Internetaufgaben wie E-Mail und Websurfen verwenden, sind die Werte für Prozessor und Arbeitsspeicher entscheidend für eine zufriedenstellende Leistung. Auch mit Werten ab 2 für Grafik und Festplatte sollte die Gesamt-Performance des PCs dann zufriedenstellend sein.
- 3D-Spiele und grafikintensive Anwendungen (z. B. Videoschnitt): Hierfür sind hohe Werte bei Arbeitsspeicher, Grafik sowie Grafik (Spiele) erforderlich. Die Noten für Prozessor und Festplatten sollten allerdings auch wenigstens bei 3 liegen.
- Multimedia-Anwendungen: Damit in diesem Bereich echter Spaß aufkommt und z. B. auch HDTV und HD-Video möglich sind, sollten die Noten für Prozessor, Grafik und Festplatte möglichst hoch sein. In den Bereichen Arbeitsspeicher und Grafik (Spiele) dürfte es mit Noten ab 3 keine Probleme geben.

7.7 Sinnvolle Einstellungen für ältere PCs

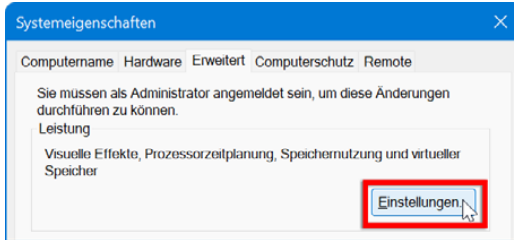
Auf älteren PCs oder auf mit etwas schwachbrüstiger Hardware ausgestatteten Tablets oder Notebooks läuft das aktuelle Windows eventuell nur behäbig. Durch das Optimieren der Systemleistung können Sie aber auch hier eine akzeptable Performance erzielen.

Das bedeutet, auf den einen oder anderen visuellen Effekt zu verzichten oder auch eher selten genutzte Funktionen zu deaktivieren. Dafür können Sie aber insgesamt flüssiger und komfortabler arbeiten. Mit ein wenig Selbstversuch lässt sich im Zweifelsfall eine gute Balance zwischen Geschwindigkeit und Komfort finden.

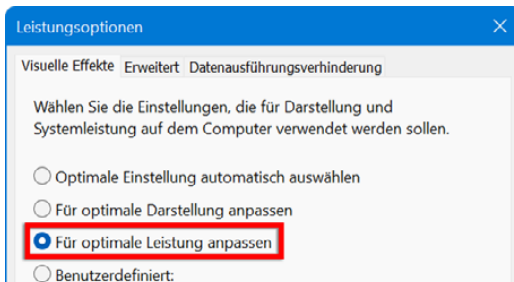
Aufwendige Grafikeffekte reduzieren

Auch wenn die aktuelle Windows-Oberfläche im Vergleich zu den Vorgängern simpler und geradliniger wirkt, sorgen doch viele Funktionen für ein dynamisches und optisch attraktives Erscheinungsbild. Solche Effekte lassen sich aber reduzieren, wenn sie nur schwerfällig ablaufen und die Arbeit eher behindern oder wenn der PC insgesamt zu unterdimensioniert für das Darstellen aller Effekte ist.

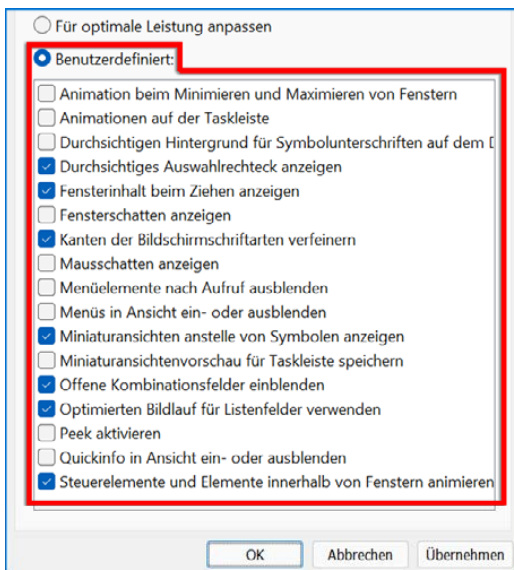
1. Öffnen Sie in den Windows-Einstellungen den Bereich *System/Info*.
2. Klicken Sie dort bei *Verwandte Links* auf *Erweiterte System Einstellungen*. Alternativ können Sie im Suchfeld der Taskleiste `erw` eintippen, um diesen Dialog direkt aufzurufen.
3. Klicken Sie im so geöffneten Menü auf der Registerkarte *Erweitert* oben im Bereich *Leistung* auf die Schaltfläche *Einstellungen*.



4. Damit öffnen Sie das Menü für die Leistungsoptionen. Hier können Sie auf der Registerkarte *Visuelle Effekte* im oberen Bereich z. B. pauschal *Für optimale Leistung anpassen* auswählen. Damit schalten Sie sämtliche in der Liste aufgeführten visuellen Effekte ab.



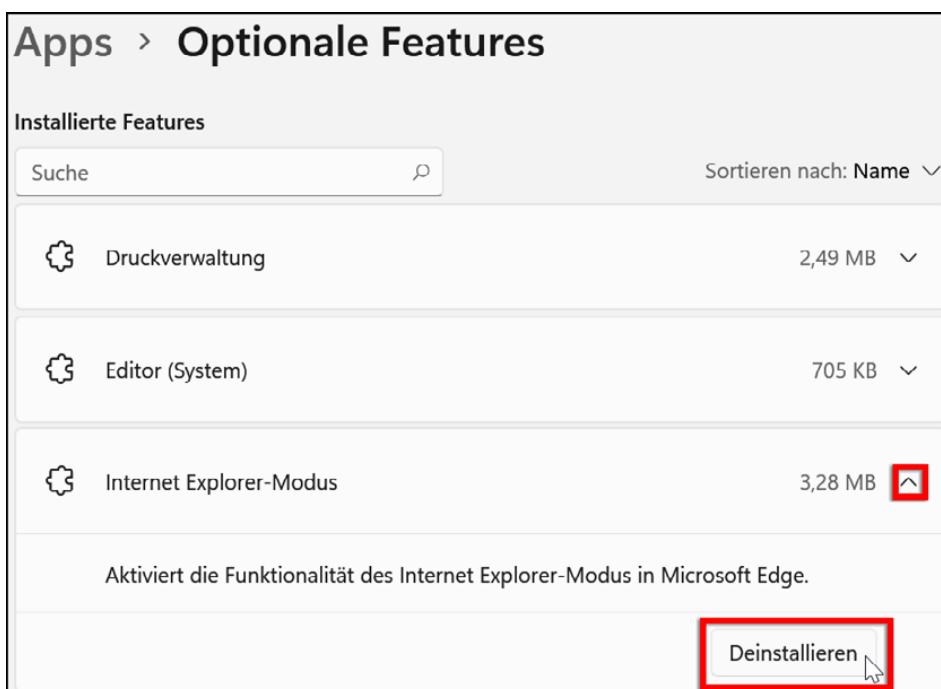
5. Alternativ gehen Sie die Liste aller Optionen durch und suchen sich gezielt diejenigen aus, auf die Sie verzichten können. Die Bezeichnungen sind meist selbsterklärend. Auch hier helfen ein paar Selbstversuche, um festzustellen, welche Funktionen nun einen spürbaren Unterschied in der Leistung bewirken.



Mehr freien Speicher durch Verzicht auf unnötige Windows-Komponenten

Windows bringt eine Vielzahl von Komponenten und Diensten mit, die nicht unbedingt für jeden Benutzer erforderlich sind. Sie alle kosten aber Speicherplatz sowie teilweise auch Startzeit und Performance. Es kann deshalb nicht schaden, die Liste einmal durchzugehen und unnötige Systemkomponenten zu deinstallieren.

1. Öffnen Sie in den Windows-Einstellungen den Bereich *Apps/Optionale Features*.
2. Hier finden Sie im Abschnitt *Installierte Features* eine Liste der auf Ihrem PC installierten Windows-Komponenten, die nicht zum Windows-Kern gehören und deshalb unter Umständen verzichtbar sind. Rechts bei jedem Eintrag können Sie den durch diese Funktion belegten Speicherplatz ablesen.
3. Wenn Sie einen der Einträge aufklappen, erhalten Sie eine etwas ausführlichere Beschreibung. Hier können Sie auch auf *Deinstallieren* klicken, um die Komponente zu entfernen.



4. Sollten Sie eine deinstallierte Komponente später doch benötigen, klicken Sie an gleicher Stelle ganz rechts oben auf *Funktionen anzeigen*. Damit öffnen Sie eine Übersicht aller derzeit nicht installierten optionalen Komponenten und können sie dort auch bei Bedarf installieren.

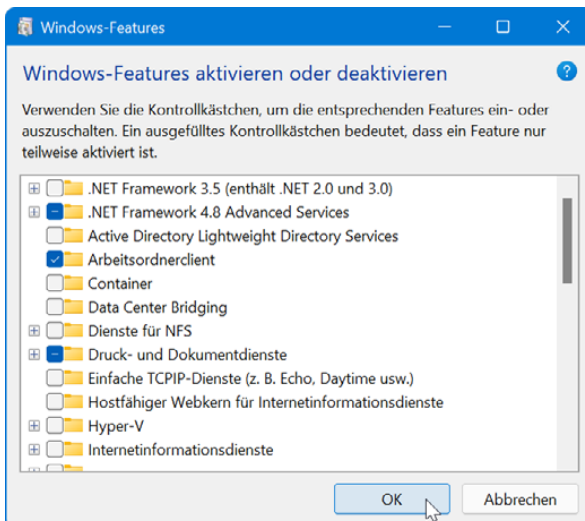
Was kann entfernt werden?

Alle hier aufgeführten Komponenten sind optional. Windows läuft also genauso flott und stabil ohne sie. Allerdings können bestimmte Funktionen ggf. nur genutzt werden, wenn das entsprechende Feature installiert ist. Auch Hardware oder Software kann für das reibungslose Funktionieren auf bestimmte optionale Windows-Funktionen angewiesen sein. Sie sollten also nicht wahllos alles deinstallieren, sondern anhand von Name und Beschreibung die Komponenten identifizieren, die Sie mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit niemals benötigen werden. Unter *Apps/Optionale Features* können Sie bei *Optionaler Featureverlauf* den *Verlauf anzeigen*. In dieser Liste sind Installationen und Deinstallationen der jüngeren Vergangenheit vermerkt, sodass Sie Änderungen ggf. wieder rückgängig machen können. Ansonsten kann es aber auch nicht schaden, sich die deinstallierten Komponenten zu notieren, um im Problemfall darauf zurückgreifen zu können.

Weitere optionale Windows-Komponenten

Windows ist nach wie vor zweigeteilt in die schöne neue App-Welt und die Domäne der klassischen Desktop-Anwendungen. Das macht sich auch bei den optionalen Windows-Features bemerkbar. Denn in den Windows-Einstellungen können tatsächlich nicht alle optionalen Komponenten gesteuert werden. In der klassischen Systemsteuerung finden sich weitere.

1. Wenn Sie in den Windows-Einstellungen bei *Apps/Optionale Features* ganz unten auf *Mehr Windows-Funktionen* klicken, gelangen Sie direkt in das Modul *Windows-Features*. Alternativ können Sie dieses auch über die klassische Systemsteuerung und *Programme und Features/Windows-Features aktivieren oder deaktivieren* öffnen.



2. Hier können Sie eine weitere Liste mit Zusatzfunktionen durchgehen und schauen, welche der installierten Zusatzkomponenten Sie nicht benötigen. Entfernen Sie bei dem entsprechenden Listeneintrag das Häkchen.
3. Haben Sie Ihre Auswahl an zu deinstallierenden Komponenten getroffen, klicken Sie unten auf *OK*. Windows nimmt dann die Änderungen an seiner Konfiguration vor. Je nach Umfang kann dies einige Minuten dauern.

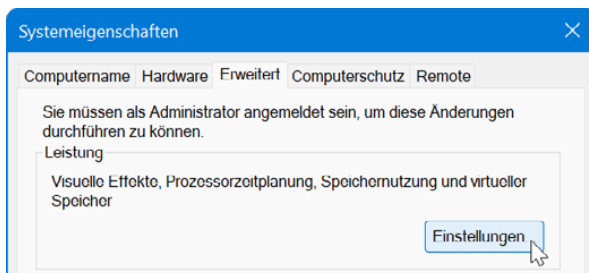
Den Auslagerungsspeicher richtig konfigurieren

Wenn Sie viele Programme und/oder Dokumente gleichzeitig nutzen, wird der Arbeitsspeicher Ihres PCs eventuell knapp. In solchen Fällen verwendet Windows eine Datei auf der Festplatte als Auslagerungsspeicher: Inhalte des Arbeitsspeichers werden in diese Datei übertragen, um Speicherkapazität zu gewinnen. Soll später wieder auf diese Inhalte zugegriffen werden, holt das System sie von der Festplatte zurück in den Arbeitsspeicher. Da selbst SSD-Laufwerke langsamer arbeiten als Arbeitsspeicher, kommt es beim Aus- und Einlagern zu spürbaren Verzögerungen. Vermeiden lässt sich das nicht (außer durch das Einbauen zusätzlichen Speichers). Aber durch optimales Konfigurieren der Auslagerungsdatei können Sie den Bremseffekt vermeiden.

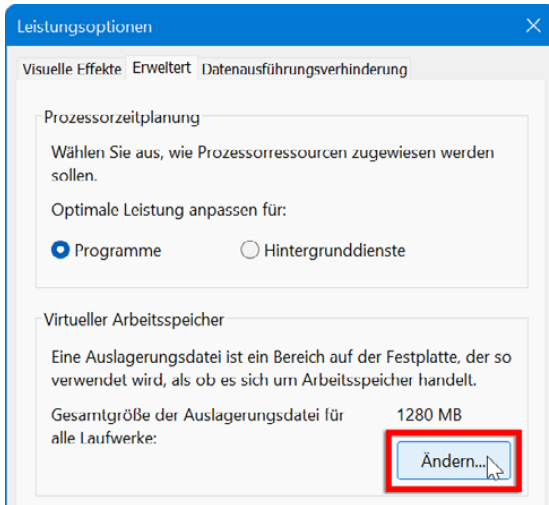
Mehr Arbeitsspeicher im PC

Das sinnvollste Mittel gegen zu wenig Arbeitsspeicher ist immer eine Erweiterung des eingebauten Arbeitsspeichers. Sie wird die System-Performance in fast allen Fällen verbessern, da der beschriebene Auslagerungseffekt verringert wird. Windows benötigt mindestens 4 GB Arbeitsspeicher, mit 8 GB lässt sich akzeptabel arbeiten. Für speicherintensive Anwendungen (Bearbeiten von Bildern, Musik oder Videos) und grafikintensive Spiele empfehlen sich aber eher 16 oder 32 GB Speicher. Ein zusätzlicher Speicherriegel kostet inzwischen kein Vermögen mehr, nicht immer ist eine Erweiterung aber ohne Weiteres möglich (z. B. bei Notebooks).

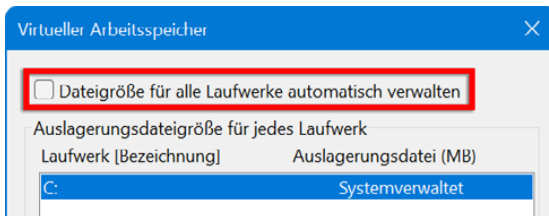
1. Die Optionen dafür finden Sie unter *Erweiterte Systemeinstellungen*. Diese öffnen Sie mit einem Klick auf den gleichnamigen Link in den Windows-Einstellungen im Bereich *System/Info* bei *Verwandte Links*. Alternativ tippen Sie im Suchfeld der Taskleiste *erw* ein und öffnen die *Einstellungen* dort direkt.
2. Der so geöffnete Dialog zeigt automatisch die Kategorie *Erweitert* an, wo Sie im Bereich *Leistung* auf *Einstellungen* klicken.



3. Im anschließenden Dialog wechseln Sie zur Rubrik *Erweitert* und klicken dort unten im Bereich *Virtueller Arbeitsspeicher* auf die Schaltfläche *Ändern*.



4. Deaktivieren Sie nun ganz oben die Option *Dateigröße für alle Laufwerke automatisch verwalten*, um in die Einstellungen für die Speicherauslagerung eingreifen zu können.



So optimieren Sie den Auslagerungsspeicher

Wie Sie das Auslagern von Speicher optimieren, hängt von den Gegebenheiten ab:

- Haben Sie nur eine Festplatte mit einer Partition in den PC eingebaut, sind die Möglichkeiten begrenzt. In diesem Fall überlassen Sie am besten Windows die automatische Einstellung.
- Bei einer Festplatte mit mehreren Partitionen können Sie immerhin bestimmen, auf welchem Laufwerk die Auslagerungsdatei erstellt werden soll. Bei knappem Platz auf dem Systemlaufwerk können Sie die Auslagerungsdatei verlegen.
- Wenn Sie mehrere Festplatten eingebaut haben, sollten Sie die Auslagerungsdatei vom Systemlaufwerk auf eine andere Festplatte (nicht eine andere Partition auf demselben Laufwerk!) verlegen. So kann der PC parallel auf System- sowie Programmdateien und den Auslagerungsspeicher zugreifen, was den Ablauf beschleunigt.