

Über dieses Buch

Dieses Buch soll Ihnen Mut machen, Ihren Computer zu reparieren, aufzurüsten und die Komponenten eines Computers auszuwählen, den Sie anschließend selbst zusammenschrauben.

Es sind auch Hintergrundinformationen enthalten, damit Sie besser verstehen, wie und warum ein Computer funktioniert. Im Buch finden Sie

- Hintergrundinformationen, die für Anfänger zu kompliziert sind,
- Anleitungen für die Fehlersuche,
- Reich bebilderte Montage- und Demontageanleitungen für den Austausch von Komponenten,
- Empfehlungen, aus welchen Komponenten Sie Ihren individuellen PC zusammenstellen sollten.

Es ist ratsam, aber nicht Bedingung, „Computerhardware für Anfänger“ gelesen zu haben.

Meine erstes Buch, „Computerhardware für Anfänger“, vermittelt grundlegende Hardware-Kenntnisse, die für jeden Benutzer eines Computers ratsam sind, ob der Computer nun ein PC, Notebook, Tablet, Smartphone oder anderes ist. Die meisten Leser des Anfänger-Buches haben ihren PC vermutlich noch nie aufgeschraubt. Dennoch enthält das Anfängerbuch einige Anleitungen, wie man den Arbeitsspeicher aufrüstet, ein defektes DVD-Laufwerk auswechselt, eine Festplatte einbaut und PC oder Notebook reinigt. Das sind einfache Tätigkeiten, dafür braucht man nur wenig handwerkliches Geschick. Die komplizierteren Anleitungen, wie man seinen PC repariert, modernisiert oder einen eigenen PC komplett selbst zusammenschraubt, fanden ebenfalls keinen Eingang in das Anfängerbuch.

Doch aus zahlreichen Zuschriften weiß ich: Auch erfahrenere Computernutzer fanden das Buch hilfreich.

Dies ist mein zweites Buch zur Hardware. Es ist an „Fortgeschrittene“ gerichtet. Ein besseres Wort ist mir nicht eingefallen. Mit „Fortgeschrittene“ meine ich nicht die Spezialisten, die regelmäßig mehrere Fachzeitschriften studieren und denen eine Fehlersuche und Reparatur locker von der Hand geht, sondern „fortgeschritten“ im Sinne von „über mein Anfängerbuch hinausgewachsen“. Das können also auch die „normalen“ Benutzer sein, die sich bisher nicht getraut hatten, ihren PC selbst zu reparieren und aufzurüsten. Die bisher nicht den Mut hatten, für ihren nächsten PC die Teile selbst auszuwählen, um ihn dann selbst zusammenzuschrauben.

Sie haben sich bisher noch nicht getraut, an Ihrem Computer herumzuschrauben? Wenn Sie sich trauen, aus fünfzig Teilen nach Anleitung eine Schrankwand zu montieren, schaffen Sie das auch mit einem PC. Wobei ein PC einfacher ist: Er besteht nur aus einem Dutzend Komponenten.

- Reparieren Sie Ihren Computer selbst. In vielen Fällen sollte das gelingen. Vielleicht müssen Sie den PC doch noch in eine Werkstatt bringen (weil Sie keine Ersatzteile im Regal haben). Erklären Sie dem Techniker, welche Fehlerursachen Sie bereits ausgeschlossen haben, dann wird die Reparatur vielleicht billiger und schneller.
- Rüsten Sie den PC mit mehr Arbeitsspeicher oder einer zweiten Festplatte auf. Tauschen Sie eine Magnet-Festplatte gegen eine SSD-Festplatte aus.
- Wählen Sie die Komponenten für Ihren nächsten Computer oder für die Aufrüstung selbst aus. Im Kapitel 7 finden Sie Empfehlungen und Varianten, die von einem „einfachen“ bis zu einem „anspruchsvollen“ PC reichen. Für eine „Super-Spielmaschine“ habe ich allerdings keine genauen Empfehlungen: Was ich empfehlen könnte, wäre veraltet, bevor dieses Buch gedruckt ist.
- Bauen Sie ihren PC selbst zusammen! Die zweite Hälfte des Buches besteht aus reichlich bebilderten Anleitungen für jede Bauetappe. Es gibt auch spezielle Anleitungen für den Austausch von Festplatte, BIOS-Batterie und Hauptplatine.

Auf meiner Website eifert.net unter „Hilfen“ finden Sie ein Fachwortverzeichnis, das umfangreicher ist als das am Ende dieses Buches. Dort gibt es auch Anleitungen, die ausführlicher sind als im Buch oder die im Buch nicht vorkommen.

1	Rund um die Zentraleinheit	9
1.1	CMOS und RTC	9
1.1.1	Was wird im CMOS-RAM gespeichert?	9
1.1.2	Wie kommen die Anfangswerte in den CMOS-RAM?	9
1.1.3	CMOS-RAM löschen	10
1.2	BIOS-Update	10
1.2.1	Wann ist ein BIOS-Update sinnvoll?	10
1.2.2	Risiken und Nebenwirkungen	10
1.2.3	Durchführung eines BIOS-Updates	11
1.3	Dual-BIOS	11
1.4	BIOS-Signaltöne	12
1.5	Bussysteme	13
1.5.1	Was ist ein „Bus“?	13
1.5.2	ISA: Industry Standard Architecture	14
1.5.3	MCA: MicroChannel Architecture	14
1.5.4	EISA: Extended Industry Standard Architecture	15
1.5.5	VLB: VESA Local Bus	15
1.5.6	PCI: Peripheral Component Interconnect	15
1.5.7	AGP: Accelerated Graphics Port	17
1.5.8	PCI Express: Peripheral Component Interconnect Express	18
1.6	Energiesparfunktionen	19
1.7	USB	19
1.7.1	Stromversorgung	20
1.7.3	Der neue USB Typ-C-Stecker	20
1.7.4	USB 3	21
1.7.5	Geräte über USB mit Energie versorgen	21
1.7.6	Der Alternate Modus	22
2	Kühlung	23
2.1	Warum ist Kühlung so wichtig?	23
2.2	CPU-Kühler	23
2.3	Materialien für Kühler	24
2.4	Wärmeleitpaste	25
2.5	Alternativen zur Wärmeleitpaste	25
2.5.1	Blei	25
2.5.2	Wärmeleitpad	26
2.5.3	Wärmeleitpad aus Liquid Metal	26
2.5.4	Peltier-Element	26
2.6	Der leise PC	27
2.6.1	Lärmmessung	27
2.6.2	Lärm macht krank	27
2.6.3	Leise Lüfter verwenden	28
2.6.4	Drehzahl der Lüfter reduzieren	29
2.6.5	Leise Komponenten verwenden	30
2.6.6	Wasserkühlung	33
2.6.7	Der geräuschlose PC	34
2.6.8	Die richtige Balance finden	34
3	RAM	35
3.1	Grundwissen	35
3.1.1	Einige Fachbegriffe	35
3.1.2	Funktionsprinzip	35
3.1.3	Dual-Side, Dual-Die und Stacking	35
3.2	Timing	36
3.2.1	Vorbemerkungen	36

3.2.2	Ablauf des Zugriffs	36
3.2.3	Burst-Modus	37
3.2.4	Höhere Kapazitäten	37
3.2.5	Geschwindigkeitsangaben	38
3.2.6	Der Refresh-Vorgang	39
3.3	Speicherfehler	39
3.3.1	Fehlerkorrektur beim Chiphersteller	39
3.3.2	Leiterplatte und Montage	40
3.3.3	Speicherfehler durch kosmische Strahlung	41
3.3.4	Speicherfehler durch Alterung	42
3.3.5	Der Nutzen von Speichertests	42
3.4	DDR4	43
3.4.1	Veränderungen im Vergleich zu DDR-3	43
3.4.2	Dual-, Triple- und Quad-Channel sowie Point-to-Point	44
3.5	Neue Speichertechnologien	44
4	Massenspeicher	45
4.1	Firmware	45
4.2	Datenrettung	45
4.2.1	Festplattenelektronik ist defekt	45
4.2.2	Hitze und Kälte	46
4.3	Fehlerkorrektur	47
4.3.1	Querparität	47
4.3.2	Längsparität	48
4.3.3	ECC und CRC	49
4.3.4	Massenfehler	49
4.3.5	Schwankungen der Qualität	50
4.4	Flash-Speicher und SSD	51
4.4.1	Wie funktioniert eine Flash-Speicherzelle?	51
4.4.2	Zwei Arten der Ansteuerung: NAND und NOR	51
4.4.3	Zwei Technologien: MLC und SLC	52
4.5	SSD	53
4.5.1	Innere Organisation einer SSD	53
4.5.2	Garbage Collection	54
4.5.3	Trim	54
4.5.4	Wear-Leveling	54
4.5.5	Over-Provisioning	55
4.5.6	Bad Block Management	55
4.5.7	Verzichten Sie auf Leistungstests und Tuning-Tools	56
4.5.8	Aktueller Zustand Ihrer Festplatten	56
4.5.9	Wie langlebig ist die gespeicherte Information?	56
4.5.10	Zukünftige SSD-Festplatten	56
5	Optische Massenspeicher	57
5.1	Red Book: Audio-CD	57
5.1.1	Aufbau einer CD	57
5.1.2	Drehzahl bei Musik-CDs	57
5.1.3	Justierung des Laser-Abtastsystems	58
5.1.4	Codierung	58
5.2	Yellow Book: Daten-CD	59
5.2.1	Fehlerkorrektur mit Reed-Solomon-Code	59
5.2.2	Hohe Drehzahlen	59
5.3	Brennen	60
6	Netzteil	61
6.1	Wirkungsgrad	61

6.2	Wieviel Leistung braucht ein PC?	62
6.3	Technische Details	63
6.3.1	Power Factor Correction (PFC)	63
6.3.2	Einzel- und Gesamtleistung	63
6.3.3	Die StandBy-Spannung +5 V SB	64
6.3.4	Schutzschaltungen	64
6.3.5	Multiple +12 V Rails	65
6.3.6	Modulares Kabelmanagement	66
6.4	Reparaturen	66
7	Wunsch-PC zusammenstellen	67
7.1	Kriterien	67
7.1.1	Darf es auch etwas teurer sein?	67
7.1.2	Umwelt	67
7.1.3	Muss es die allerneueste Technologie sein?	68
7.1.4	Tendenzen	68
7.2	Marktführer	69
7.3	Hauptplatine, CPU und RAM	70
7.3.1	Vorüberlegungen zur Hauptplatine	70
7.3.2	Hauptplatine	70
7.3.3	CPU	71
7.3.4	RAM	72
7.4	Massenspeicher	72
7.4.1	Festplatte	72
7.4.2	Optisches Laufwerk	73
7.5	Grafikkarte und Display	74
7.5.1	Grafikkarte	74
7.5.2	Display	74
7.6	Netzteil	75
7.7	Gehäuse	76
7.8	Beispiel-Kalkulation	76
7.9	Sparmöglichkeiten	77
7.9.1	RAM	77
7.9.2	Massenspeicher	77
7.9.3	Grafikkarte	78
7.9.4	CPU	78
7.9.5	Gehäuse und Netzteil	78
8	Den Wunsch-PC montieren oder aufrüsten	79
8.1	Allgemeine Hinweise	79
8.2	Sicherheit	79
8.3	Material und Werkzeug	81
8.4	Kompakte Übersicht: Einen neuen PC komplett montieren	82
9	Gehäuse montieren	85
9.1	PC-Gehäuse öffnen	85
9.2	Frontblende abnehmen	85
10	Hauptplatine, CPU und RAM einbauen	87
10.1	Vorarbeiten	87
10.1.1	Software-Vorarbeiten	87
10.1.2	Hauptplatine vorbereiten	87
10.1.3	Den alten Kühler demontieren	87
10.2	Intel-CPU einbauen	88
10.2.1	CPU einsetzen	88
10.2.2	Erster Test	88
10.2.3	Geeigneten Kühler auswählen	89

INHALTSVERZEICHNIS

10.2.4 Wärmeleitpaste auftragen	89
10.2.5 Prozessorkühler aufsetzen	90
10.2.6 Kühler befestigen	90
10.3 AMD-Prozessor einbauen	91
10.3.1 CPU einsetzen	91
10.3.2 Erster Test – siehe 10.2.2	91
10.3.3 Einen geeigneten Kühler auswählen – siehe 10.2.3	91
10.3.4 Wärmeleitpaste auftragen – siehe 10.2.4	91
10.3.5 Prozessorkühler aufsetzen und befestigen	91
10.4 Lüfter mit Strom versorgen	92
10.5 Abschlusskontrolle	92
11 RAM bestücken	93
11.1 Welchen Typ brauche ich?	93
11.2 Bestücken	93
11.2.1 DDR-3-Module: Paarweise bestücken	93
11.2.2 DDR-4-Module: Möglichst viele davon	93
11.2.3 RAM-Module von welchen Herstellern sind geeignet?	94
11.3 Speicher nachrüsten	94
11.4 Speichermodule einstecken	94
12 Mainboard Connectors	95
12.1 Kabel aufstecken: Allgemeine Hinweise	95
12.2 Connectoren der Hauptplatine	96
12.2.1 System Panel Connector	96
12.2.2 USB 2.0 Connector	97
12.2.3 USB 3.0 Connector	97
12.2.4 Sound Connector	98
12.2.5 Fan Connector	98
12.2.6 Power Connector	100
13 Rund ums Netzteil	101
13.1 Netzteil prüfen	101
13.2 ATX12V und EPS12V	102
13.3 AUX	102
13.4 Zusatzstrom für Grafikkarten	103
13.5 Laufwerke	103
13.6 Luft	104
14 Hauptplatine einbauen	105
14.1 Einbau der Hauptplatine	105
14.1.1 Alte Hauptplatine ausbauen	105
14.1.2 Abstandsbolzen einschrauben	105
14.1.3 Rückwärtige Blende einsetzen	106
14.1.4 Hauptplatine vorbereiten	107
14.1.5 Hauptplatine einsetzen	107
14.2 Grafikkarte einsetzen	108
14.3 Bestückung mit Steckkarten	108
15. Montage Massenspeicher	109
15.1 Magnetische Festplatten	109
15.1.1 Einbaulage	109
15.1.2 Kühlung der Festplatte	110
15.1.3 Befestigung	111
15.1.4 Druckausgleich	111
15.2 S-ATA Kabel anstecken	111
15.2.1 Stromversorgung Serial-ATA	111
15.2.2 Datenkabel S-ATA	112

INHALTSVERZEICHNIS

15.2.3 Nach dem Einbau	112
15.3 Der neue M.2 Anschluss	112
15.3.1 Verwendung	112
15.3.2 Abmessungen	113
15.3.3 Geschwindigkeit	113
15.4 DVD	113
15.4.1 Notfall: Die Schublade geht nicht auf	113
15.4.2 Konfigurieren von S-ATA Laufwerken	114
15.5 Parallel-ATA	114
15.6 Diskettenlaufwerk	114
16 Notebook reinigen und reparieren	115
16.1 Pflege ohne Aufschrauben: Reinigung	115
16.2 Ungefährliche Maßnahmen mit Aufschrauben	115
16.3 Maßnahmen, die einiges Geschick erfordern	116
16.3.1 Speicher aufrüsten	118
16.3.2 Festplatte wechseln	119
16.3.3 Lüfter wechseln und Wärmeleitpaste erneuern	119
16.3.4 BIOS-Batterie austauschen	119
16.3.5 Ersatzteile bestellen	120
16.3.6 Tastatur austauschen	120
16.3.7 DVD-Laufwerk austauschen	123
16.4 Flüssigkeit im Notebook	124
17 Systematische Fehlersuche	125
17.1 Startprobleme	125
17.1.1 Hardware-Startprobleme	125
17.1.2 Software-Startprobleme	127
17.2 Abstürze und Einfrieren	129
17.3 PC ist zu langsam	130
17.4 Netzwerk	131
17.5 Besonderheiten bei Notebooks	132
17.6 Wo die Logik versagt	133
17.6.1 Allgemeine Probleme	133
17.6.2 Einige Beispiele: Auf so etwas kommt man nicht.	133
18 Allerlei austauschen	135
18.1 Mainboard austauschen ohne Neuinstallation	135
18.2 Akku bzw. Batterie prüfen und austauschen	137
18.3 Grafikkarte austauschen	137
18.4 Festplatte austauschen	138
19 Anhang	139
19.1 Vergleich von Datenübertragungsraten	139
19.2 Fachwortverzeichnis	141
19.3 Verzeichnis der Abbildungen	163
19.4 Verzeichnis der Tabellen	166
19.5 Index	168
Verlagsprogramm	171
Bezugsmöglichkeiten	171
Beilagen	171
Sonderwünsche	171
Vorbestellungen	171