

INHALTSVERZEICHNIS

Autor	2
Impressum	2
Danksagung	2
Historie	2
Aktualität	3
1 Grundlagenwissen	11
1.1 Hardware und Software	11
1.2 Einführung	11
1.3 Fachbegriffe der Elektronik	15
1.3.1 Leiterplatten	15
1.3.2 Halbleiter	15
1.3.3 Transistoren	16
1.4 Zahlensysteme	17
1.4.1 Was ist das eigentlich – ein Zahlensystem?	17
1.4.2 Warum benutzen Computer nicht das Dezimalsystem?	18
1.4.3 Darstellung von Buchstaben und Zahlen	21
2 Zentraleinheit	23
2.1 Prozessor	25
2.1.1 Bestandteile der CPU	25
2.1.2 Taktfrequenz	26
2.1.3 Der Cache-Speicher des Prozessors	27
2.1.4 Turbo-Modus, Speedstep und Wärmeentwicklung	31
2.1.5 Intel, AMD und Apple	31
2.1.6 Benchmarks	33
2.1.7 Zukünftige Entwicklungen	33
2.1.8 Kühlung der CPU	36
2.2 Die Hauptplatine	39
2.2.1 CPU und RAM	39
2.2.2 Chipsatz, Northbridge, Southbridge und Platform Controller Hub	41
2.2.3 Steckplätze	41
2.2.4 BIOS-ROM, CMOS-RAM, Uhr und Batterie	42
2.3 Externe (rückwärtige) Anschlüsse der Hauptplatine	43
2.3.1 Tastaturbuchse und Mausbuchse	43
2.3.2 Serielle und parallele Anschlüsse	44
2.3.3 USB-Anschlüsse	44
2.3.4 FireWire (IEEE 1394)	47
2.3.5 Thunderbolt	47
2.3.6 Bildschirm-Anschlüsse	48
2.4 Plug and Play	49
2.5 Was ist das BIOS?	49
2.5.1 Welche Aufgaben hat das BIOS?	50
2.5.2 Das UEFI-BIOS und GPT-Partitionen	50
2.5.3 BIOS-Setup-Programm	53
2.5.4 Welche BIOS-Einstellungen sollten Sie kennen?	53
2.5.5 BIOS-Update	54
3 Speicher	55
3.1 Maßeinheiten	55
3.2 Anforderungen an Speicher	56
3.2.1 Klassifikation des Speichers nach Bauteilen	56
3.2.2 Wie groß sind die Geschwindigkeitsunterschiede?	56
3.3 RAM-Speicher	57
3.3.1 RAM – Was ist das?	57

INHALTSVERZEICHNIS

3.3.2 Arbeitsspeicher	57
3.3.3 DRAM	57
3.3.4 SRAM	64
3.4 ROM	65
3.5 Flash-Speicher	66
3.5.1 Verwendung	67
3.5.2 Drei Technologien: SLC, MLC und TLC	68
3.5.3 Datensicherheit	68
4 Magnetische und SSD-Massenspeicher	69
4.1 Wer braucht noch Magnetfestplatten?	69
4.1.1 Geschichte: Vom Magnetdraht bis zur Floppy-Disk	70
4.1.2 Das Prinzip der magnetischen Speicherung und dessen Mängel	70
4.2 Festplatte	71
4.2.1 Grundwissen	71
4.2.2 Hauptbestandteile einer Festplatte	73
4.2.3 Technische Daten und Herausforderungen	74
4.2.4 Erschütterungen: Der plötzliche Tod	76
4.2.5 Überhitzung: Die verkannte Gefahr	78
4.2.6 Verschleiß: Das unabwendbare Ende	79
4.2.7 Fehlerkorrektur	81
4.2.8 SMART bedeutet: Die Festplatte meldet sich krank	83
4.2.9 Lebensdauer	84
4.2.10 Festplatte rechtzeitig austauschen!	85
4.2.11 Anschluss IDE, SATA oder M.2	87
4.2.12 Probleme vermeiden: Pflege und Wartung von Magnetfestplatten	88
4.2.13 Zukünftige magnetische Festplatten	89
4.3 Solid State Drive	91
4.3.1 Was ist eine „SSD“?	91
4.3.2 Lebensdauer	91
4.3.3 Defragmentieren von SSD-Festplatten	93
4.3.4 Wie schnell sind SSDs?	93
4.3.5 Energiebedarf	94
4.3.6 Sicheres Löschen von SSD-Festplatten und USB-Sticks	94
4.3.7 Hybrid Hard Drive	94
4.3.8 Das schnellere M.2 Interface	95
4.3.9 Zukünftige SSD-Festplatten	96
4.4 RAID	97
4.5 Externe Festplatten	99
4.5.1 Baugrößen	99
4.5.2 Sicherheit externer magnetischer Festplatten	100
4.5.3 Vor dem Herausziehen unbedingt abmelden!	100
4.5.4 Verwendung einer SSD als externen Speicher	101
4.5.5 Wie viel Gigabyte sollte die Festplatte haben?	101
4.5.6 Lebensdauer	101
4.6 USB-Speichersticks	102
4.7 Netzwerkspeicher	103
5 Optische Massenspeicher	105
5.1 Vergangenheit und Zukunft	105
5.2 Funktionsprinzip	106
5.3 Unterschiede zwischen CD, DVD und Blu-ray	108
5.4 Beschriftung oder Aufkleber?	110
5.5 Geschwindigkeiten	110

INHALTSVERZEICHNIS

5.6 Datensicherheit	112
5.7 Langlebige optische Medien	115
5.7.1 M-Disk: tausend Jahre haltbar?	115
5.7.2 Sandisk Memory Vault	115
5.7.3 Andere Technologien	116
5.8 Lohnt sich Blu-ray?	116
5.9 Die Zukunft optischer Medien	117
5.10 Probleme mit Medien	118
5.10.1 Was tun, wenn das Laufwerk die Scheibe nicht auswerfen will?	118
5.10.2 Die CD/DVD/BD lässt sich nicht lesen	118
6 Ausgabe	119
6.1 Bildschirm	119
6.1.1 Auflösung	119
6.1.2 CRT-Bildschirme	122
6.1.3 TFT-Flachbildschirme	123
6.1.4 Ergonomie	129
6.1.5 Displayreinigung von Smartphones und Tablet-PC	131
6.1.6 Elektronisches Papier – Das E-Book	132
6.1.7 Neue Entwicklungen: OLED und AMOLED	132
6.2 Grafikkarte	133
6.2.1 Die Aufgabe der Grafikkarte	133
6.2.2 Auflösung und Farbtiefe	134
6.2.3 Rendern, SLI, Crossfire und CUDA	134
6.2.4 3D-Darstellung	135
6.2.5 Echte 3D-Darstellung	135
6.2.6 Onboard-Grafik	137
6.2.7 Shared Memory	138
6.2.8 Turbo-Cache	138
6.2.9 Anschlüsse	139
6.2.10 Dual-Monitor-Lösungen	141
6.3 Fernsehen mit dem PC	143
6.4 Sound	144
6.4.1 Digitalisierung	144
6.4.2 AC97	145
6.4.3 Raumklang	145
6.4.4 Physiologisches	145
6.4.5 PMPO	145
6.4.6 Bildschirme mit integriertem Lautsprecher	145
6.4.7 USB-Sound-Stick	146
6.5 Tintendrucker	147
6.5.1 Druckverfahren	147
6.5.2 Druckkosten	148
6.6 3D-Drucker	152
6.7.1 Druckverfahren	153
6.7.2 Softwaretreiber	154
6.7.3 Vergleich mit anderen Druckverfahren	154
6.7.4 Gesundheitsgefährdung	155
6.7.5 Fremdtoner	156
6.7.6 Kompaktgeräte und modulare Geräte	156
6.7.7 Betriebskosten	157
6.8 Plotter	158
7 Eingabe	159

INHALTSVERZEICHNIS

7.1 Tastatur	159
7.1.1 Funktionsweise der PC-Tastatur	159
7.1.2 Tastenbelegung	159
7.1.3 Sondertasten	159
7.1.4 Ergonomie	160
7.1.5 Tastatur und Maus für Tablet und Smartphone	161
7.1.6 Schutz und Reinigung der Tastatur	161
7.1.7 Notlösungen	162
7.2 Maus	162
7.2.1 Arten von Mäusen	162
7.2.2 Anschlüsse	163
7.2.3 Mögliche Probleme	164
7.3 Touchpad	165
7.4 Touchscreen	165
7.4.1 Verwendung	165
7.4.2 Technologien	165
7.4.3 Ergonomie bei Notebooks und Tablets	167
7.5 Grafiktablett	168
7.6 Scanner	168
7.7 Joystick	169
7.8 Gamepad	170
8 Netzteil, Gehäuse und Lüfter	171
8.1 Netzteil	171
8.1.1 Einleitung	171
8.1.2 Bauformen und Typen	172
8.1.3 Luft und Lärm	172
8.1.4 Die optimale Leistung	172
8.1.5 Ein- und Ausschalten und die Bereitschaftsspannung	172
8.1.6 Überspannungsschutz	174
8.1.7 Unterbrechungsfreie Stromversorgungen	174
8.1.8 Reparaturen	174
8.2 Gehäuse für Desktop-PCs	175
8.2.1 Was ist eigentlich ein „Desktop-PC“?	175
8.2.2 Standardgehäuse	175
8.2.3 Miniaturgehäuse	176
8.2.4 All-in-One-PC: Bildschirme mit eingebautem PC	177
8.2.5 „Montagefreundliche“ Gehäuse	177
8.2.6 Formfaktor	177
8.3 Kühlung	178
8.3.1 Das Problem	178
8.3.2 Lüfterarten	178
8.3.3 Lüfter auswechseln	179
8.3.4 Luftströmungen	179
8.3.5 Lüfterausfall	180
8.3.6 Staub	180
8.4 Der leise PC	182
8.4.1 Lärm macht krank	182
8.4.2 Beim Kauf auf leise Komponenten achten	182
8.4.3 Nachträgliche Maßnahmen	183
8.4.4 Der geräuschlose PC	183
8.5 Stromsparfunktionen und die Umwelt	184
8.6 Energiesparende PCs	184

INHALTSVERZEICHNIS

9 Netzwerke	185
9.1 Grundlagen	185
9.1.1 Grundbegriffe	185
9.1.2 Wie funktioniert ein Netzwerk?	186
9.2 Technik	187
9.2.1 Paarweise Verbindungen zweier PCs	187
9.2.2 Verbindungen zwischen zwei oder vielen PCs	187
9.2.3 Kabel	188
9.2.4 Switch	189
9.2.5 Modem	189
9.2.6 DSL-Router	190
9.3 WLAN	191
9.3.1 Normen und Datenübertragungsraten	191
9.3.2 Betriebsmodi	193
9.3.3 Reichweite	193
9.3.4 Mesh-Netzwerke	194
9.3.5 Sicherheit	194
9.3.6 WLAN funktioniert nicht – was tun?	196
9.3.7 Gesundheitsgefährdung?	196
9.4 Power-LAN	197
9.5 Bluetooth	198
9.6 RFID	199
9.7 NFC	200
9.8 Transferjet	200
9.9 GSM	201
9.10 UMTS	201
9.11 LTE	202
9.11.1 Technik	202
9.11.2 Ausbaustadien und Verfügbarkeit	203
9.12 5G – Mobilfunk der 5. Generation	204
10 Notebooks und andere mobile Geräte	205
10.1 Allgemeine Betrachtungen	205
10.1.1 Betriebsdauer	205
10.1.2 Tauglichkeit für Spiele	206
10.1.3 Ergonomie	206
10.1.4 Vertragsgestaltung bei Mobilgeräten	207
10.2 Die Formfaktoren bei portablen Geräten	208
10.2.1 Laptop und Notebook	208
10.2.2 Netbook	208
10.2.3 Subnotebook	209
10.2.4 Ultrabook	209
10.2.5 Chromebooks	209
10.2.6 Tablet	209
10.2.7 Smartphone	210
10.3 Komponenten	210
10.3.1 CPU	210
10.3.2 Massenspeicher	211
10.3.3 Arbeitsspeicher	213
10.3.4 Schnittstellen	213
10.4 Stromversorgung von Mobilgeräten	215
10.4.1 Wie kann man Strom sparen?	215
10.4.2 Akku-Technologien	216

INHALTSVERZEICHNIS

10.4.3 Lebensdauer von Akkus	217
10.4.4 Brandgefahr	218
10.4.5 Neue Entwicklungen	219
10.4.6 Kabelloses Laden	219
10.5 Mobile Geräte in der Sommerhitze	219
10.6 Mobile Geräte in der Winterkälte	220
10.7 Reparaturen	221
10.7.1 Ersatzteile	221
10.7.2 Reparaturdauer	221
10.7.3 Besonders robuste Geräte	222
10.7.4 Reparaturen vermeiden	223
10.7.5 Wasserschäden	223
10.7.6 Erweiterungen und Aufrüstung	224
10.8 Welches Notebook soll ich kaufen?	225
10.8.1 Kriterien	225
10.8.2 Bildschirmarbeitsverordnung	225
10.8.3 Brauche ich ein Notebook?	226
10.8.4 Gebrauchte Notebooks	226
11 Gedanken vor dem Kauf	227
11.1 Allgemeine Gedanken	227
11.2 Darf es auch etwas teurer sein?	228
11.3 Muss es die allerneueste Technologie sein?	229
11.4 Wo werden sorgfältig geprüfte PCs verkauft?	230
11.5 Wo kauft man einen PC?	230
11.6 Warum sind die Elektronikmärkte so günstig?	231
11.7 Gebrauchte PCs	232
11.8 Wie kauft man einen PC?	233
11.9 Wann kauft man einen PC?	233
11.10 Was für einen PC brauchen Sie?	234
11.10.1 Profi-PC für Filmbearbeitung und Programmentwicklung	234
11.10.2 PC für Spieler	234
11.10.3 PC für Internet sowie Büro-PC für Office-Anwendungen	234
11.10.4 Notebook, Thin Client und Tablet	235
11.10.5 PCs mit alternativen Betriebssystemen	236
11.10.6 Den alten PC bekommen die Kinder zum Spielen?	236
11.11 Nach dem Kauf	236
11.11.1 Beim Einkauf nichts vergessen	236
11.11.2 Auspacken und aufstellen	237
11.11.3 Den Computer anschließen	237
11.12 Lohnt sich Tuning?	237
11.13 Overclocking	238
11.14 Lohnt sich Eigenbau?	239
11.15 Marktführer	239
11.16 Reparaturen, Reklamationen und Umtausch	240
11.17 Garantie und Gewährleistung	242
12 Warum altern PCs? Warum gehen sie kaputt?	243
12.1 Kondensatoren	243
12.1.1 Alterung von Elkos	243
12.1.1 Zu kurze Lebensdauer	244
12.2 Elektromigration	246
12.3 Dreck und Hitze	247

INHALTSVERZEICHNIS

12.4 Mechanische Ursachen	247
12.4.1 Mikrorisse	247
12.4.2 Steck- und Lötverbindungen	247
12.4.3 Elektronische Bauteile leben nicht ewig	248
12.5 Physikalisch-chemische Vorgänge	248
12.6 Fehler des Herstellers	249
12.7 Umwelteinflüsse	250
12.7.1 Temperatur	250
12.7.2 Überspannungen und Stromausfälle	250
13 Reinigung, Kleinreparaturen und Aufrüstung	251
13.1 Allgemeine Hinweise	251
13.2 Reinigung und Inspektion	251
13.3 Sicherheit	252
13.4 Einbau einzelner Komponenten	254
13.4.1 RAM aufrüsten	254
13.4.2 DVD und Festplatte	255
13.4.3 Vergleich von Datenübertragungsraten	255
14 Notebook reinigen und reparieren	257
14.1 Pflegemaßnahmen ohne Aufschrauben	257
14.2 Ungefährliche Maßnahmen mit Aufschrauben	257
14.3 Maßnahmen, die einiges Geschick erfordern	257
15 Fehlersuche	259
15.1 Startprobleme	259
15.1.1 Hardware-Startprobleme	259
15.1.2 Ist es ein Problem der Hardware oder der Software?	261
15.1.3 Ein Hardware-Problem ist am wahrscheinlichsten	262
15.2 Auswertung des Ereignisprotokolls	264
15.3 Internet geht nicht	266
15.4 Besonderheiten bei Notebooks	267
15.5 Ich finde die Ursache nicht, die Werkstatt auch nicht	267
16 Anhang	269
16.1 Fachwortverzeichnis	269
16.2 Verzeichnis der Abbildungen	287
16.3 Bildlizenzen	290
16.4 Verzeichnis der Tabellen	291
16.5 Anleitungen	293
16.6 Index	293
Verlagsprogramm	299
Bezugsmöglichkeiten	299
Beilagen	299
Bestellungen von Schulen	299