

INHALTSVERZEICHNIS

1 Rund um die Zentraleinheit	9
1.1 BIOS	10
1.1.1 Die BIOS-Adressen	10
1.1.2 Power On Self Test	10
1.1.3 IO Access	11
1.1.4 Interrupt Vektor Tabelle	11
1.1.5 Dual-BIOS	12
1.2 CMOS	13
1.2.1 Was wird im CMOS-RAM gespeichert?	13
1.2.2 Wie kommen die Anfangswerte in den CMOS-RAM?	13
1.2.3 CMOS-RAM löschen	14
1.3 BIOS-Update	14
1.3.1 Risiken und Nebenwirkungen	14
1.3.2 Wann ist ein BIOS-Update sinnvoll?	15
1.3.3 Durchführung eines BIOS-Updates	15
1.4 BIOS-Signaltöne	16
1.5 Bussysteme	17
1.5.1 Was ist ein „Bus“?	17
1.5.2 ISA: Industry Standard Architecture	18
1.5.3 MCA: MicroChannel Architecture	18
1.5.4 EISA: Extended Industry Standard Architecture	19
1.5.5 VLB: VESA Local Bus	19
1.5.6 PCI: Peripheral Component Interconnect	19
1.5.7 AGP: Accelerated Graphics Port	21
1.6 PCI Express: Peripheral Component Interconnect Express	22
1.6.1 PCIe-Grundlagen	22
1.6.2 Verwendung von PCI Express	23
1.6.3 PCIe-Lanes der CPU	24
1.6.4 PCIe-Lanes des Chipsatzes	25
1.6.5 Intel-Chipsätze	25
1.6.6 PCIe-Steckplätze	26
1.6.7 Spezielle Mainboards	27
1.6.8 Wie wichtig ist es, viele PCIe-Lanes zu haben?	28
1.7 Energiesparfunktionen	29
1.8 USB	29
1.8.1 Stromversorgung	30
1.8.2 Regeln der Kaskadierung	30
1.8.3 Der neue USB Typ-C-Stecker	30
1.8.4 USB 3	31
1.8.5 Geräte über USB mit Energie versorgen	32
1.8.6 Der Alternate Modus	32
2 Kühlung	33
2.1 Warum ist Kühlung so wichtig?	33
2.2 CPU-Kühler	33
2.3 Materialien für Kühler	34
2.4 Wärmeleitpaste	35
2.5 Alternativen zur Wärmeleitpaste	35
2.5.1 Blei	35
2.5.2 Wärmeleitpad	35
2.5.3 Wärmeleitpad aus Liquid Metal	36
2.5.4 Peltier-Element	36
2.6 Der leise PC	37
2.6.1 Lärmmessung	37
2.6.2 Lärm macht krank	37
2.6.3 Leise Lüfter verwenden	38
2.6.4 Drehzahl der Lüfter reduzieren	39
2.6.5 Leise Komponenten verwenden	40
2.6.6 Wasserkühlung	43
2.6.7 Der geräuschlose PC	44
2.6.8 Die richtige Balance finden	44

INHALTSVERZEICHNIS

3 RAM	.45
3.1 Grundwissen	.45
3.1.1 Einige Fachbegriffe	.45
3.1.2 Funktionsprinzip	.45
3.1.3 Dual-Side, Dual-Die und Stacking	.45
3.2 Timing	.46
3.2.1 Vorbemerkungen	.46
3.2.2 Ablauf des Zugriffs	.46
3.2.3 Burst-Modus	.47
3.2.4 Höhere Kapazitäten	.47
3.2.5 Geschwindigkeitsangaben	.48
3.2.6 Der Refresh-Vorgang	.49
3.3 Speicherfehler	.49
3.3.1 Fehlerkorrektur beim Chiphersteller	.49
3.3.2 Leiterplatte und Montage	.50
3.3.3 Speicherfehler durch kosmische Strahlung	.51
3.3.4 Speicherfehler durch Alterung	.51
3.3.5 Der Nutzen von Speichertests	.52
3.4 DDR4	.53
3.4.1 Veränderungen im Vergleich zu DDR-3	.53
3.4.2 Dual-, Triple- und Quad-Channel sowie Point-to-Point	.54
3.5 Neue Speichertechnologien	.54
4 Massenspeicher	.55
4.1 Magnetische Festplatten	.55
4.2 Firmware	.56
4.3 Fehlerkorrektur	.56
4.3.1 Querparität	.57
4.3.2 Längsparität	.58
4.3.3 ECC und CRC	.59
4.3.4 Massenfehler	.60
4.3.5 Schwankungen der Qualität	.60
4.4 Datenrettung bei Hardware-Defekten	.61
4.4.1 Festplattenelektronik ist defekt	.61
4.4.2 Hitze und Kälte	.62
4.5 RAID	.63
4.5.1 Arten von RAID-Lösungen	.63
4.5.2 Vor- und Nachteile aller RAID-Lösungen	.64
4.5.3 Probleme	.64
4.5.4 Für welche Anwendungsfälle lohnt sich ein RAID-System?	.66
4.6 Flash-Speicher	.67
4.6.1 Wie funktioniert eine Flash-Speicherzelle?	.67
4.6.2 Zwei Arten der Ansteuerung: NAND und NOR	.67
4.6.3 Drei Technologien: SLC, MLC und TLC	.68
4.7 SSD	.68
4.7.1 Innere Organisation einer SSD	.69
4.7.2 Garbage Collection	.69
4.7.3 Trim	.70
4.7.4 Wear-Leveling	.70
4.7.5 Over-Provisioning	.70
4.7.6 Bad Block Management	.71
4.7.7 Verzichten Sie auf Leistungstests und Tuning-Tools	.71
4.7.8 Aktueller Zustand Ihrer Festplatten	.71
4.7.9 Temperatur	.71
4.7.10 Wie langlebig ist die gespeicherte Information?	.72
4.7.10 Zukünftige SSD-Festplatten	.72
5 Optische Massenspeicher	.73
5.1 Red Book: Audio-CD	.73
5.1.1 Aufbau einer CD	.73
5.1.2 Drehzahl bei Musik-CDs	.73
5.1.3 Justierung des Laser-Abtastsystems	.74

INHALTSVERZEICHNIS

5.1.4 Codierung	74
5.2 Yellow Book: Daten-CD	75
5.2.1 Fehlerkorrektur mit Reed-Solomon-Code	75
5.2.2 Hohe Drehzahlen	75
5.3 Brennen	76
6 Stromversorgung	77
6.1 Wirkungsgrad	77
6.2 Wieviel Leistung braucht ein PC?	78
6.3 Technische Details	79
6.3.1 Power Factor Correction (PFC)	79
6.3.2 Einzel- und Gesamtleistung	79
6.3.3 Die StandBy-Spannung +5 V SB	80
6.3.4 Schutzschaltungen	80
6.3.5 Multiple +12 V Rails	81
6.3.6 Modulares Kabelmanagement	82
6.4 Reparaturen	82
6.5 Unterbrechungsfreie Stromversorgungen	83
6.5.1 Arten von USVs	83
6.5.2 Welcher USV-Typ ist der richtige?	84
6.5.3 Dimensionierung einer USV	85
6.5.4 Die USV-Batterie und ihre Wartung	85
6.6 Stromversorgung mit Solarstrom	86
7 Wunsch-PC zusammenstellen	87
7.1 Kriterien	87
7.1.1 Darf es auch etwas teurer sein?	87
7.1.2 Umwelt	87
7.1.3 Muss es die allerneueste Technologie sein?	88
7.1.4 Tendenzen	88
7.2 Marktführer	89
7.3 Hauptplatine, CPU und RAM	90
7.3.1 Vorüberlegungen zur Hauptplatine	90
7.3.2 Hauptplatine	91
7.3.3 CPU	93
7.3.4 RAM	94
7.4 Massenspeicher	94
7.4.1 Festplatte	94
7.4.2 Optisches Laufwerk	96
7.5 Grafikkarte und Display	97
7.5.1 Grafikkarte	97
7.5.2 Display	97
7.6 Netzteil	98
7.7 Gehäuse und Lüfter	98
7.7.1 Gehäuse	98
7.7.2 Luftströmungen	99
7.7.3 Lüftergröße	100
7.7.4 Kugel- oder Gleitlager	100
7.8 Beispiel-Kalkulation	100
7.9 Sparmöglichkeiten	101
7.9.1 RAM	101
7.9.2 Massenspeicher	101
7.9.3 Grafikkarte	102
7.9.4 CPU	102
7.9.5 Gehäuse und Netzteil	102
7.10 Notebook individuell konfigurieren	103
7.11 Einen PC für einen Freund zusammenbauen	105
8 Einen PC montieren oder aufrüsten	107
8.1 Allgemeine Hinweise	107
8.2 Sicherheit	107
8.3 Material und Werkzeug	109
8.4 Kompakte Übersicht: Einen neuen PC komplett montieren	110

INHALTSVERZEICHNIS

8.5 Abschluss der Montage	112
9 Gehäuse montieren	113
9.1 PC-Gehäuse öffnen	113
9.2 Frontblende abnehmen	114
10 Hauptplatine, CPU und RAM einbauen	117
10.1 Vorarbeiten	117
10.1.1 Software-Vorarbeiten	117
10.1.2 Hauptplatine vorbereiten	117
10.1.3 Den alten Kühler demontieren	117
10.2 Intel-CPU einbauen	118
10.2.1 CPU einsetzen	118
10.2.2 Erster Test	118
10.2.3 Geeigneten Kühler auswählen	119
10.2.4 Wärmeleitpaste auftragen	119
10.2.5 Prozessorkühler aufsetzen	120
10.2.6 Kühler befestigen	120
10.3 AMD-Prozessor einbauen	121
10.3.1 CPU einsetzen	121
10.3.2 Erster Test – siehe 10.2.2	122
10.3.3 Einen geeigneten Kühler auswählen – siehe 10.2.3	122
10.3.4 Wärmeleitpaste auftragen – siehe 10.2.4	122
10.3.5 Prozessorkühler aufsetzen und befestigen	122
10.4 Lüfter mit Strom versorgen	122
10.5 Abschlusskontrolle	122
11 RAM bestücken	123
11.1 Welchen Typ brauche ich?	123
11.2 Bestücken	123
11.2.1 DDR-3-Module: Paarweise bestücken	123
11.2.2 DDR-4-Module: Möglichst viele davon	123
11.2.3 RAM-Module von welchen Herstellern sind geeignet?	124
11.3 Speicher nachrüsten	124
11.4 Speichermodule einstecken	124
12 Hauptplatine einbauen	125
12.1 Einbau der Hauptplatine	125
12.1.1 Alte Hauptplatine ausbauen	125
12.1.2 Abstandsbolzen einschrauben	125
12.1.3 Rückwärtige Blende einsetzen	126
12.1.4 Lüfter einbauen	127
12.1.5 Hauptplatine vorbereiten	127
12.1.6 Hauptplatine einsetzen	127
12.2 Grafikkarte einsetzen	128
12.3 Bestückung mit Steckkarten	128
13 Rund ums Netzteil	129
13.1 Netzteil prüfen	129
13.2 ATX12V und EPS12V	130
13.3 AUX	130
13.4 Zusatzstrom für Grafikkarten	131
13.5 Laufwerke	131
13.6 Kabelbündel	132
14 Mainboard Connectors	133
14.1 Kabel aufstecken: Allgemeine Hinweise	133
14.2 Connectoren der Hauptplatine	134
14.2.1 System Panel Connector	134
14.2.2 USB 2.0 Connector	135
14.2.3 USB 3.0 Connector	136
14.2.4 Sound Connector	136
14.2.5 Fan Connector	136
14.2.6 Power Connector	138
15. Montage Massenspeicher	139
15.1 Magnetische Festplatten	139

INHALTSVERZEICHNIS

15.1.1 Einbaulage	139
15.1.2 Befestigung	140
15.1.3 Druckausgleich	140
15.1.4 Kühlung der Festplatte	141
15.2 S-ATA Kabel anstecken	141
15.2.1 Stromversorgung S-ATA	141
15.2.2 Datenkabel S-ATA	142
15.2.3 Nach dem Einbau (einer Magnet-Festplatte)	142
15.3 Der neue Anschluss: M.2 oder NVMe	142
15.3.1 Verwendung	143
15.3.2 Abmessungen	143
15.3.3 Geschwindigkeit	143
15.4 DVD	143
15.4.1 Notfall: Die Schublade geht nicht auf	143
15.4.2 Einbaulage und -position	144
15.5 Parallel-ATA	144
15.6 Diskettenlaufwerk	144
16 Notebook reinigen und reparieren	145
16.1 Pflege ohne Aufschrauben: Reinigung	145
16.2 Ungefährliche Maßnahmen mit Aufschrauben	145
16.3 Maßnahmen, die einiges Geschick erfordern	146
16.3.1 Speicher aufrüsten	148
16.3.2 Festplatte wechseln	149
16.3.3 Lüfter wechseln und Wärmeleitpaste erneuern	149
16.3.4 BIOS-Batterie auswechseln	149
16.3.5 Ersatzteile bestellen	150
16.3.6 Tastatur auswechseln	150
16.3.7 DVD-Laufwerk auswechseln	153
16.4 Flüssigkeit im Notebook	154
17 Systematische Fehlersuche	155
17.1 Startprobleme	155
17.1.1 Hardware-Startprobleme	155
17.1.2 Software-Startprobleme	157
17.2 Abstürze und Einfrieren	159
17.3 PC ist zu langsam	160
17.4 Netzwerk	161
17.5 Besonderheiten bei Notebooks	162
17.6 Wo die Logik versagt	163
17.6.1 Allgemeine Probleme	163
17.6.2 Einige Beispiele: Auf so etwas kommt man nicht.	163
18 Allerlei auswechseln	165
18.1 Mainboard auswechseln ohne Neuinstallation	165
18.2 Akku bzw. Batterie prüfen und wechseln	167
18.3 Grafikkarte wechseln	168
18.4 Festplatte wechseln	169
18.4.1 Klonen mit Acronis True Image	169
18.4.2 Die neue Festplatte ist kleiner als die alte	170
19 Anhang	171
19.1 Vergleich von Datenübertragungsraten	171
19.2 Fachwortverzeichnis	173
19.3 Verzeichnis der Abbildungen	193
19.4 Verzeichnis der Tabellen	196
Verlagsprogramm	201
Bezugsmöglichkeiten	201
Beilagen	201
Sonderwünsche	201
Bestellungen von Schulen	201