

Aktuell zu 220-1001
und 220-1002

CompTIA® A+

Prüfungsvorbereitung ALL IN ONE

**Das umfassende Praxis-Handbuch
für IT-Administration, Netzwerktechnik und Support**

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	25
Das CompTIA A+-Zertifikat	26
CompTIA A+-Lernziele.	29
Der Weg zur Zertifizierung	33
 Über den Autor	 39
Über die weiteren Mitwirkenden.	39
Danksagung	39
 Kapitel 1: Sicherheit und Professionalität	 41
1002.....	41
1.1 Der professionelle Techniker	41
1.1.1 Das äußere Erscheinungsbild.	41
1.1.2 Die Charakterzüge eines Technikers	43
1.2 Effektive Kommunikation.	46
1.2.1 Verbindliche Kommunikation	46
1.2.2 Respektvolle Kommunikation	47
1.2.3 Antworten erhalten.	48
1.2.4 Erwartungen und Nachfassaktionen	50
1.3 Sicherheit und Werkzeuge	51
1.3.1 Elektrostatische Entladung.	51
1.3.2 Hilfsmittel zur Vermeidung elektrostatischer Entladungen	51
1.3.3 EMI (Elektromagnetische Interferenzen).	54
1.3.4 RFI (Radio Frequency Interference)	54
1.3.5 Werkzeuge	55
1.3.6 Sicherheit am Arbeitsplatz	56
1.3.7 Strategie zur Fehlersuche	59
1.3.8 Das Problem identifizieren.	59
1.3.9 Theorie der wahrscheinlichsten Ursache.	60
1.3.10 Nachforschungen	61
1.3.11 Außerhalb des Gehäuses	61
1.3.12 Die Theorie prüfen, um die Ursache zu bestimmen.	61
1.3.13 Vorgehen planen	62
1.3.14 Überprüfung und vorbeugende Maßnahmen	63
1.3.15 Dokumentation der Befunde, Maßnahmen und Ergebnisse.	64

1.4	Wiederholung	65
1.4.1	Fragen	65
1.4.2	Antworten	66

Kapitel 2: Der gläserne PC 67

Geschichte und Konzepte		68
2.1	Wie ein PC funktioniert	68
2.1.1	Bestandteile eines Computersystems	70
2.1.2	Ebenen eines Rechengangs	73
2.1.3	Die Bedeutung des Rechengangs für Techniker	74
2.1.4	Der Rechengang im Detail	74
1001		75
2.2	Hardware	75
1002		79
2.3	Software	79
2.3.1	Gemeinsame Funktionalitäten verschiedener Betriebssysteme	79
2.3.2	Benutzeroberflächen	80
2.3.3	Dateistrukturen und Pfade	92
2.3.4	Dienstprogramme für Techniker	95
2.4	Wiederholung	107
2.4.1	Fragen	107
2.4.2	Antworten	108

Kapitel 3: Mikroprozessoren 109

Geschichte und Konzepte		109
3.1	Kernkomponenten der CPU	109
3.1.1	Der Mann in der Schachtel	110
3.1.2	Register	112
3.1.3	Die Taktleitung	114
3.1.4	Zurück zum externen Datenbus	117
3.2	Speicher	118
3.2.1	Speicher und RAM	118
3.2.2	Adressbus	119
1001		123
3.3	Moderne Prozessoren	123
3.3.1	Hersteller	123
3.3.2	Technologie	128
3.4	Installieren von Prozessoren	138
3.4.1	Auswahl des Prozessors	138
3.4.2	Mögliche Probleme bei der Installation	140

3.5	Fehlerbehebung	148
3.5.1	Anzeichen für Überhitzung	149
3.5.2	Totalausfall	150
Jenseits von A+		150
3.6	Intel Core M	150
3.7	Wiederholung	151
3.7.1	Fragen	151
3.7.2	Antworten	152

Kapitel 4: RAM 153

Geschichte und Konzepte		154
4.1	DRAM – Einführung	154
4.1.1	DRAM-Organisation	154
4.1.2	DRAM in der Praxis	155
4.1.3	DRAM-Module	156
4.1.4	Speichermodule für den Endkunden	158
4.2	RAM-Typen	159
4.2.1	SDRAM	159
4.2.2	RDRAM	160
1001		161
4.2.3	DDR-SDRAM	161
4.2.4	DDR2	163
4.2.5	DDR3	164
4.2.6	DDR3L/DDR3U	165
4.2.7	DDR4	165
4.2.8	RAM-Varianten	166
4.3	Der Umgang mit RAM	169
4.3.1	Ist mehr RAM erforderlich?	170
4.3.2	Beschaffung der richtigen Speichermodule	176
4.3.3	DIMMs installieren	178
4.3.4	Einbau von SO-DIMMS in Laptops	179
4.4	Fehlerbehebung beim Arbeitsspeicher	181
4.5	Wiederholung	183
4.5.1	Fragen	183
4.5.2	Antworten	184

Kapitel 5: BIOS und CMOS 187

1001		187
5.1	Wir müssen miteinander reden	187
5.1.1	Kommunikation mit der Tastatur	190
5.1.2	BIOS	192

5.2	CMOS und RTC	194
5.3	Optionales ROM und Gerätetreiber	205
5.3.1	Optionales ROM	205
5.3.2	Gerätetreiber	206
5.3.3	BIOS überall!	207
5.4	POST (Power-On Self Test)	207
5.4.1	Vor und während des Grafikkartentests: Die Piepcodes.	208
5.4.2	Fehlermeldungen als Text	208
5.4.3	POST-Karten.	209
5.4.4	Der Bootprozess	209
5.5	Wartung von BIOS/UEFI und CMOS	211
5.5.1	Standardeinstellungen und optimierte Einstellungen	211
5.5.2	Löschen der CMOS-Einstellungen.	211
5.5.3	Verlust der CMOS-Einstellungen	213
5.6	Flash-ROM aktualisieren	214
5.7	Wiederholung	215
5.7.1	Fragen	215
5.7.2	Antworten	217

Kapitel 6: Mainboards 219

Geschichte und Konzepte.		220
6.1	Wie Mainboards funktionieren.	220
1001		223
6.1.1	Chipsatz.	227
6.1.2	Standard-Komponenten	230
6.1.3	Zusätzliche Komponenten	230
6.2	Erweiterungsbus	232
6.2.1	Aufbau und Funktion des Erweiterungsbus	232
6.2.2	PCI.	234
6.2.3	Mini-PCI	235
6.2.4	PCI Express.	236
6.2.5	Erweiterungskarten installieren	237
6.2.6	Fehlersuche bei Erweiterungskarten	245
6.3	Austausch und Installation eines Mainboards	247
6.3.1	Auswahl von Mainboard und Gehäuse	248
6.3.2	Installation eines Mainboards.	250
6.4	Problembehebung bei Mainboards	254
6.4.1	Symptome	254
6.4.2	Techniken der Problembehebung	255
6.4.3	Optionen	256
6.5	Wiederholung	257
6.5.1	Fragen	257
6.5.2	Antworten	258

Kapitel 7: Netzteile 261

Geschichte und Konzepte	262
7.1 Grundlagen der Elektrizität	262
1001.....	264
7.2 Stromversorgung des Rechners	264
7.2.1 Wechselspannungsversorgung	264
1002.....	268
1001.....	272
7.2.2 Versorgung mit Gleichspannung	272
7.3 Netzteile einbauen, warten und prüfen	282
7.3.1 Einbau	282
7.3.2 Kühlung	283
7.4 Fehlersuche bei Netzteilen	288
7.4.1 Kein Mainboard	288
7.4.2 Schalter	289
7.4.3 Wenn Netzteile langsam dahinsiechen	289
7.4.4 Sicherungen und Brandschutz	290
Jenseits von A+	290
7.4.5 Modulare Netzteile	291
7.4.6 Temperatur und Wirkungsgrad	291
7.5 Wiederholung	291
7.5.1 Fragen	291
7.5.2 Antworten	293

Kapitel 8: Festplattentechnologien 295

Geschichte und Konzepte	295
8.1 Funktionsweise von Festplatten	295
8.1.1 Plattenbasierte Laufwerke	295
1001.....	296
8.1.2 Solid-State Drives (SSDs)	298
8.1.3 Hybridlaufwerke	301
8.2 Anschließen von Massenspeichergeräten	301
8.2.1 PATA	302
8.2.2 SATA	304
8.2.3 Kommunikation mit Massenspeichergeräten	308
8.3 Datensicherheit mit RAID	309
8.3.1 RAID	312
8.3.2 RAID implementieren	313
8.3.3 Hardware- vs. Software-RAID	314
8.3.4 RAID-Komplettsysteme	316

8.4	Laufwerke installieren	316
8.4.1	Auswahl des Laufwerks.	316
8.4.2	Installation von PATA-Laufwerken	317
8.4.3	Verkabelung von SATA-Laufwerken.	319
8.4.4	Anschluss von SSDs	319
8.5	BIOS-Unterstützung: CMOS-Einstellungen und Treiberinstallation	320
8.5.1	Controller konfigurieren.	320
8.5.2	Automatische Erkennung (Autodetection).	321
8.5.3	Bootreihenfolge	321
8.5.4	AHCI aktivieren	323
8.6	Fehlersuche bei der Festplatteninstallation	323
8.7	Wiederholung	323
8.7.1	Fragen	323
8.7.2	Antworten	324

Kapitel 9: Vorbereitung und Wartung von Festplatten 327

Geschichte und Konzepte.	327
9.1 Festplattenpartitionen	328
1002	330
9.1.1 Master Boot Record	330
9.1.2 Dynamische Datenträger	333
9.1.3 GUID-Partitionsschema	334
9.1.4 Weitere Partitionstypen	335
9.1.5 Wann partitioniert werden sollte	336
9.1.6 Begriffsverwirrung.	337
9.2 Formatierung von Festplatten.	339
9.2.1 Dateisysteme unter Windows.	339
9.2.2 FAT32	340
9.2.3 NTFS	347
9.2.4 exFAT	350
9.2.5 Dateisysteme in macOS	350
9.2.6 Dateisysteme in Linux	350
9.3 Partitionierung, Formatierung und Speicherpools.	351
9.3.1 Startfähige Datenträger	351
9.3.2 Partitionieren und Formatieren mit den Installationsmedien	352
9.3.3 Datenträgerverwaltung	354
9.3.4 Eine Partition formatieren	368
9.3.5 Speicherplätze	369
9.4 Wartung und Fehlerbehebung bei Festplatten.	371
9.4.1 Wartung.	371
1001	376
9.4.2 Fehlerbehebung bei Festplatten	376

Jenseits von A+	380
9.4.3 Partitionierungswerkzeuge von Drittanbietern	380
9.5 Wiederholung	383
9.5.1 Fragen	383
9.5.2 Antworten	384

Kapitel 10: Eingabe/Ausgabe 385

1001	385
10.1 Allgemeine Ein-/Ausgabeanschlüsse	385
10.1.1 Serielle Anschlüsse	385
10.1.2 USB-Anschlüsse	386
10.1.3 FireWire-Anschlüsse	394
10.1.4 Thunderbolt-Anschlüsse	394
10.1.5 Allgemeine Probleme mit Anschlüssen	395
10.2 Standard-Ein-/Ausgabegeräte	396
10.2.1 Tastaturen	396
10.2.2 Zeigegeräte	399
10.2.3 Biometrische Geräte	400
10.2.4 Smartcard-Lesegeräte	403
10.2.5 Barcode- und QR-Lesegeräte	403
10.2.6 Touchscreen-Bildschirme	404
10.2.7 KVM-Umschalter	405
10.2.8 Gamepads und Joysticks	406
10.2.9 Grafiktablets	408
10.2.10 Multimediageräte	409
10.2.11 Videoformate	417
10.3 Speichergeräte	418
10.3.1 Flash-Speicher	419
10.3.2 Optische Datenträger	423
10.4 Wiederholung	430
10.4.1 Fragen	430
10.4.2 Antworten	432

Kapitel 11: Der maßgeschneiderte PC 433

1001	433
11.1 PCs mit speziellen Aufgaben	433
11.1.1 Voraussetzungen	433
11.1.2 Arbeitsplatzrechner für bestimmte Aufgaben	435
11.1.3 NAS-Geräte	442
1002	445
11.2 Windows installieren und aktualisieren	445
11.2.1 Medienquellen	446

11.2.2	Installationsmethoden	448
11.2.3	Der Installations- und Aktualisierungsvorgang	452
11.2.4	Behebung von Installationsproblemen.	461
11.3	Aufgaben nach der Installation.	463
11.3.1	Patches, Service Packs und Aktualisierungen	463
11.3.2	Treiber aktualisieren	464
11.3.3	Wiederherstellen von Datendateien (falls erforderlich).	464
11.3.4	Installation wichtiger Software	464
11.3.5	Umzug und Ausmusterung	464
11.3.6	Keine Installation ist vollkommen	468
Jenseits von A+		468
11.4	Datenschutzbedenken bei Windows 10	468
11.5	Wiederholung	469
11.5.1	Fragen	469
11.5.2	Antworten	471

Kapitel 12: Windows unter der Haube 473

1002		473
12.1	Die Registry	473
12.1.1	Zugriff auf die Registry	473
12.1.2	Der Aufbau der Registry	474
12.1.3	Verwendung der Registry	475
12.1.4	Manuelle Änderung der Registry	476
12.1.5	Kommandozeilenprogramme zur Bearbeitung der Registry	477
12.2	Der Startvorgang	478
12.3	Anwendungen, Prozesse und Dienste	478
12.3.1	Task-Manager	479
12.3.2	Ressourcenmonitor	497
12.3.3	Leistungsüberwachung	498
12.4	Werkzeuge für Programmierer	501
12.4.1	Komponentendienste	502
12.4.2	Datenquellen	502
12.5	Wiederholung	503
12.5.1	Fragen	503
12.5.2	Antworten	505

Kapitel 13: Benutzer, Gruppen und Berechtigungen 507

1002.		507
13.1	Authentifizierung über Benutzer und Gruppen	507
13.1.1	Benutzerkonten	508
13.1.2	Kennwörter	509
13.1.3	Gruppen	510

13.1.4	Standardbenutzer und erhöhte Rechte	511
13.1.5	Grundlegende Benutzerverwaltung	511
13.2	Autorisierung über NTFS-Berechtigungen	521
13.2.1	NTFS-Berechtigungen	521
13.2.2	Vererbung	523
13.2.3	Propagieren von Berechtigungen	525
13.2.4	Techniken und Berechtigungen	526
13.2.5	Berechtigungen in Linux und macOS	527
13.3	Ressourcen sicher gemeinsam nutzen	529
13.3.1	Ordner und Dateien freigeben	531
13.3.2	Administrative Freigaben	534
13.3.3	Datenschutz durch Verschlüsselung	534
13.4	Weitere Schutzmaßnahmen	537
13.4.1	Sicherheitsrichtlinien	537
13.4.2	Benutzerkontensteuerung	538
13.4.3	Funktionsweise der Benutzerkontensteuerung	541
13.4.4	Benutzerkontensteuerung moderner Windows-Versionen	542
13.5	Wiederholung	545
13.5.1	Fragen	545
13.5.2	Antworten	546

Kapitel 14: Wartung und Optimierung 547

1002.....	547
14.1 Wartung von Betriebssystemen	547
14.1.1 Patchverwaltung	548
14.1.2 Patchverwaltung in macOS und Linux	554
14.1.3 Temporäre Dateien und Datenträgerbereinigung	555
14.1.4 Wartung der Registry	556
14.1.5 Wartung von Laufwerken	557
14.1.6 Geplante Ausführung von Wartungsarbeiten	560
14.1.7 Autostart-Software konfigurieren	563
14.1.8 Praktische Werkzeuge zur Administration	566
14.1.9 Microsoft Management Console	567
14.2 Betriebssysteme optimieren	569
14.2.1 Software installieren und entfernen	569
14.2.2 Installieren und Optimieren von Geräten	578
14.2.3 Leistungsoptionen	579
14.3 Auf Probleme vorbereitet sein	581
14.3.1 Sicherung persönlicher Daten	581
14.3.2 Systemwiederherstellung in Windows	587
14.4 Wiederholung	589
14.4.1 Fragen	589
14.4.2 Antworten	591

Kapitel 15: Eingabeaufforderung 593

1002.....	594
15.1 Grundlagen der Befehlszeile.....	594
15.1.1 Shells.....	594
15.1.2 Zugriff auf die Befehlszeile in Windows.....	595
15.1.3 Zugriff auf die Befehlszeile in macOS und Linux.....	597
15.1.4 Die Befehlszeile verwenden.....	598
15.1.5 Terminal beenden.....	599
15.1.6 Dateinamen und Dateiformate.....	599
15.1.7 Laufwerke und Ordner.....	601
15.1.8 Grundlegende Befehle.....	603
15.1.9 Befehlsstruktur: Syntax und Schalter.....	603
15.1.10 Verzeichnisinhalte anzeigen: dir und ls.....	604
15.1.11 Arbeitsverzeichnis ändern: Der Befehl cd.....	607
15.1.12 Laufwerke wechseln.....	608
15.1.13 Verzeichnisse erstellen.....	609
15.1.14 Verzeichnisse löschen.....	611
15.1.15 Programme starten in Windows.....	612
15.1.16 Programme starten in macOS und Linux.....	614
15.2 Arbeiten mit Dateien.....	616
15.2.1 Wildcards (Platzhalterzeichen).....	616
15.2.2 Dateien löschen.....	618
15.2.3 Dateien kopieren und verschieben.....	619
15.2.4 Durchforsten der Dateihierarchie.....	620
15.3 Ausgewählte Windows-Befehle.....	622
15.3.1 chkdsk (/f /r).....	622
15.3.2 format.....	623
15.3.3 hostname.....	624
15.3.4 gpupdate.....	624
15.3.5 gpresult.....	624
15.3.6 sfc.....	625
15.3.7 shutdown.....	625
15.3.8 Verwendung der Funktionstasten in Windows.....	626
15.3.9 PowerShell.....	626
15.4 Eine Auswahl von Befehlen in macOS und Linux.....	627
15.4.1 ifconfig.....	628
15.4.2 iwconfig.....	629
15.4.3 ps.....	629
15.4.4 grep.....	630
15.4.5 apt-get/APT.....	631
15.4.6 vi.....	632
15.4.7 dd.....	634
15.4.8 shutdown.....	635
15.4.9 passwd.....	635

15.5	Skriptsprachen	636
15.5.1	Skripttypen und Sprachen	637
15.5.2	Aufbau eines Skripts	637
15.5.3	Datentypen	638
15.5.4	Variablen	639
15.5.5	Bedingte Anweisungen und einfache Schleifen	639
15.5.6	Kommentare	640
15.5.7	Umgebungsvariablen	641
15.6	Wiederholung	642
15.6.1	Fragen	642
15.6.2	Antworten	644

Kapitel 16: Fehlerbehebung

645

1002	646
16.1 Das System startet nicht	646
16.1.1 Hardware und Konfiguration	646
16.1.2 Linux	665
16.2 Die grafische Benutzeroberfläche (GUI) startet nicht	665
16.2.1 Gerätetreiber	666
16.2.2 Registry	667
16.2.3 Erweiterte Startoptionen	668
16.2.4 Windows-Benutzerprofile wiederherstellen	671
16.2.5 Werkzeuge zur Fehlersuche in der grafischen Benutzeroberfläche	674
16.2.6 Werkzeuge zur Fehlersuche in Windows	680
16.3 Anwendungsprobleme	683
16.3.1 Installationsprobleme	684
16.3.2 Probleme beim Deinstallieren	686
16.3.3 Kompatibilität	686
16.3.4 Fehlende Datei oder ungültige Dateiversion	688
16.3.5 Nicht reagierende Programme	688
16.3.6 Abstürzende Programme	689
16.3.7 Volumeschattenkopie-Dienst und Computerschutz	690
16.4 Wiederholung	692
16.4.1 Fragen	692
16.4.2 Antworten	693

Kapitel 17: Anzeige: Bildschirm und Grafikkarte

695

17.1 Grafikanzeige	696
17.1.1 LCD-Bildschirme	696
Geschichte und Konzepte	696
1001	699
17.1.2 LCD-Varianten	704

17.1.3	Projektoren	708
17.1.4	VR-Headsets	712
17.1.5	Gemeinsame Merkmale	713
17.2	Grafikkarten.	719
17.2.1	Mainboard-Anbindung	719
17.2.2	Grafikprozessoren	721
17.2.3	Video-RAM.	722
17.2.4	Integrierte GPUs	723
17.2.5	Anschlüsse und zugehörige Kabel	724
17.3	Grafikkarten installieren und konfigurieren.	725
17.3.1	Software.	726
1002		726
17.3.2	Arbeiten mit Treibern.	736
Geschichte und Konzepte.		738
17.3.3	3-D-Grafik	738
1002		742
17.4	Problembehebung beim Anzeigesystem	744
17.4.1	Fehlersuche bei Grafikkarten/Treibern	744
17.4.2	Fehlersuche bei Bildschirmen.	745
17.4.3	Fehlersuche bei Projektoren	748
Jenseits von A+.		749
17.5	Mehr zum Thema Anzeige	749
17.5.1	MicroLED	749
17.5.2	High Dynamic Range	749
17.5.3	Adaptive Sync	750
17.5.4	Grafikmodi	751
17.5.5	eGPUs	751
17.6	Wiederholung	752
17.6.1	Fragen	752
17.6.2	Antworten	753
Kapitel 18: Netzwerk: Grundlagen		755
1002		755
18.1	Aufgaben vernetzter Computer	755
Geschichte und Konzepte.		758
18.2	Netzwerktechnologien	758
1001		759
18.2.1	Frames und Netzwerkadapter.	759
18.2.2	Ethernet.	761
18.2.3	Ethernet mit Twisted-Pair-Kabeln	764

18.2.4	Ethernet mit alternativen Kabelverbindungen	766
18.3	Ethernet-Implementierung	769
18.3.1	Ein typisches LAN	769
18.3.2	Strukturierte Verkabelung	770
18.3.3	WAN	781
18.4	Wiederholung	782
18.4.1	Fragen	782
18.4.2	Antworten	783

Kapitel 19: Lokale Netzwerke

785

1001/1002	785
19.1 TCP/IP	785
19.1.1 Netzwerk-Adressierung mit IPv4	786
19.1.2 Netzwerk-Adressierung mit IPv6	798
19.2 Installation und Konfiguration eines kabelgebundenen Netzwerks	803
19.2.1 Installation einer Netzwerkkarte	804
19.2.2 Konfiguration der IP-Adressierung	807
19.2.3 Verbindung mit einem Switch	807
19.2.4 Ressourcenfreigabe und Sicherheit	809
19.2.5 Freigabe von Laufwerken und Ordnern	809
19.2.6 Organisation des Netzwerks	809
19.3 Problembehebung bei Netzwerken	829
19.3.1 Reparaturen an der Verkabelung	830
19.3.2 Behebung typischer Probleme	834
19.4 Wiederholung	836
19.4.1 Fragen	836
19.4.2 Antworten	838

Kapitel 20: Drahtlose Netzwerke

839

Geschichte und Konzepte		839
20.1	Drahtlose Netzwerkkomponenten	839
1001.		841
20.1.1	Software für drahtlose Netzwerke	843
20.1.2	Drahtlose Netzwerkmodi	844
1002.		846
20.1.3	Sicherheit in drahtlosen Netzwerken	846
1001.		850
20.1.4	Geschwindigkeit und Reichweite	850
20.2	Drahtlose Netzwerkstandards	851
20.2.1	Drahtlose Netzwerke nach IEEE 802.11	851
20.2.2	Andere drahtlose Standards	854

1002	856
20.3 Installation und Konfiguration drahtloser Netzwerke	856
20.3.1 WLAN-Konfiguration	857
20.3.2 Bluetooth-Konfiguration	866
20.3.3 Konfiguration von Mobilfunkgeräten	869
20.4 Problembehebung bei drahtlosen Netzwerken	869
20.4.1 Verbindungsprobleme	871
20.5 Wiederholung	873
20.5.1 Fragen	873
20.5.2 Antworten	875

Kapitel 21: Das Internet 877

Geschichte und Konzepte	877
21.1 Wie das Internet funktioniert	877
21.1.1 Internet-Schichten	877
21.1.2 TCP/IP – die gemeinsame Sprache des Internets	879
21.1.3 Internet Service Provider	879
21.1.4 Verbindungskonzepte	880
1001	881
21.2 Verbindung mit dem Internet herstellen	881
21.2.1 Wählverbindungen	881
21.2.2 DSL (Digital Subscriber Line)	886
21.2.3 Kabel	887
21.2.4 Glasfaser	887
21.2.5 Drahtlos	888
21.2.6 Richtfunkstrecken	889
21.2.7 Mobilfunk	889
21.2.8 Satellit	892
21.2.9 Internetverbindung gemeinsam nutzen	892
21.3 Anwendungsprotokolle	896
1002	899
21.3.1 Das World Wide Web	899
21.3.2 E-Mail	904
21.3.3 FTP (File Transport Protocol)	906
21.3.4 Telnet und SSH	908
21.3.5 SFTP	908
21.3.6 VoIP (Voice over IP)	908
21.3.7 Remotedesktop	910
21.3.8 VPN (Virtuelles privates Netzwerk)	913
21.3.9 File Sharing	916
21.3.10 Internet-Dienstprogramme	918

1001.....	919
21.4 Das Internet der Dinge.....	919
21.4.1 Hausautomation: Thermostate.....	919
21.4.2 Hausautomation: Beleuchtung.....	920
21.4.3 Digitale Assistenten.....	921
21.4.4 Protokolle: Z-Wave und Zigbee.....	921
21.5 Fehlerbehebung bei Internetverbindungen.....	921
21.5.1 Kein Zugang.....	922
21.5.2 Beschränkter Zugang.....	924
21.5.3 Nur lokaler Zugang.....	924
21.5.4 Geringe Datenübertragungsrate.....	925
Jenseits von A+.....	927
21.5.5 Online-Spiele.....	927
21.6 Wiederholung.....	928
21.6.1 Fragen.....	928
21.6.2 Antworten.....	930

Kapitel 22: Virtualisierung 931

1001.....	932
22.1 Vorteile der Virtualisierung.....	932
22.1.1 Geringerer Energieverbrauch.....	932
22.1.2 Konsolidierung der Hardware.....	932
22.1.3 Systemverwaltung und Sicherheit.....	932
22.1.4 Testsysteme.....	934
22.2 Implementierung der Virtualisierung.....	934
22.2.1 Der Hypervisor.....	934
22.2.2 Emulation vs. Virtualisierung.....	938
22.2.3 Clientseitige Virtualisierung.....	939
22.2.4 Serverseitige Virtualisierung.....	948
22.3 Cloud Computing.....	951
22.3.1 Dienstebenen.....	953
22.3.2 Dateneigentum und Zugriff.....	957
22.3.3 Vorteile der Cloud.....	959
22.4 Wiederholung.....	961
22.4.1 Fragen.....	961
22.4.2 Antworten.....	962

Kapitel 23: Tragbare Computer 965

Geschichte und Konzepte.....	965
23.1 Tragbare Geräte.....	965
23.1.1 Klassifikation.....	966

1001	968
23.1.2	Eingabegeräte 968
23.1.3	Bildschirme 971
23.2	Erweiterung und Aufrüstung von tragbaren Computern 972
23.2.1	Monofunktionale Anschlüsse 972
23.2.2	Netzwerk 975
23.2.3	Erweiterungskarten für tragbare Computer 977
23.2.4	Steckplätze für Speicherkarten 978
23.2.5	Mehrzweckanschlüsse 978
23.3	Wartung und Pflege von tragbaren Computern 980
23.3.1	Akkus 980
23.3.2	Energieverwaltung 981
23.3.3	Reinigung 987
23.3.4	Wärmeentwicklung 988
23.3.5	Den Computer schützen 988
23.4	Aufrüstung und Reparatur von tragbaren Computern 990
23.4.1	Auseinandernehmen des Geräts 990
23.4.2	Typische Aufrüstungen 993
23.4.3	Andere Komponenten ersetzen 998
23.5	Fehlerbehebung bei tragbaren Computern 1003
23.5.1	Stromversorgung und beeinträchtigte Leistung 1003
23.5.2	Weitere Komponenten 1005
23.6	Wiederholung 1008
23.6.1	Fragen 1008
23.6.2	Antworten 1009

Kapitel 24: Mobile Geräte

1011

1001	1011
24.1	Kategorien mobiler Geräte 1011
24.1.1	Gerätevarianten 1011
24.1.2	Funktionen der Hardware 1019
1002	1022
24.2	Betriebssysteme für mobile Geräte 1022
24.2.1	Entwicklungsmodelle 1022
24.2.2	Apple iOS 1024
24.2.3	Google Android 1025
24.2.4	Funktionalitäten der Betriebssysteme 1026
24.3	Konfiguration 1033
24.3.1	Erweitern der Hardware 1033
24.3.2	Apps hinzufügen 1037
24.3.3	Netzwerkverbindung 1039
24.3.4	Daten 1041

24.3.5	E-Mail	1042
24.3.6	Synchronisierung	1044
24.3.7	Verbindungen und Anschlüsse	1047
24.4	Wiederholung	1052
24.4.1	Fragen	1052
24.4.2	Antworten	1054

Kapitel 25: Wartung und Pflege von mobilen Geräten 1055

1001/1002	1055
25.1	Fehlerbehebung bei mobilen Geräten 1055
25.1.1	Werkzeuge für die Fehlerbehebung. 1055
25.1.2	Probleme mit dem Touchscreen und der Anzeige 1059
25.1.3	Eine App startet nicht. 1062
25.1.4	Überhitzung 1062
25.1.5	Mangelnde Geschwindigkeit 1063
25.1.6	Akkulaufzeit 1063
25.1.7	Aufgequollener Akku 1066
25.1.8	Systemstillstand. 1066
25.1.9	Keine Bildausgabe auf externem Monitor. 1067
25.1.10	Keine Tonausgabe 1068
25.1.11	Verbindungsprobleme 1068
25.1.12	GPS und Ortungsdienste funktionieren nicht 1069
25.1.13	Ausgesperrt 1071
25.1.14	Verschlüsselung 1071
25.2	Sicherheitsaspekte 1072
25.2.1	BYOD vs. firmeneigene Geräte 1072
25.2.2	Sicherheitsanforderungen an Profile 1073
25.2.3	Beschädigung vermeiden 1074
25.2.4	Schutz vor Malware 1075
25.2.5	Maßnahmen bei Verlust. 1076
25.2.6	Diebstahl 1078
25.2.7	Daten schützen 1079
25.3	Sicherheitsprobleme auf Betriebssystem- und Anwendungsebene. 1083
25.3.1	Werkzeuge zur Fehlersuche 1083
25.3.2	Risiken, Symptome und Hinweise. 1087
25.3.3	Unautorisierter Datenzugriff. 1088
25.3.4	Unautorisierter Root-Zugriff. 1090
25.3.5	Unautorisierte Aktivierung von Kamera und Mikrofon 1091
25.4	Wiederholung 1092
25.4.1	Fragen 1092
25.4.2	Antworten 1094

Kapitel 26: Drucker und Multifunktionsgeräte 1095

1001		1095
26.1	Komponenten und Technologien von Druckern und Multifunktionsgeräten . . .	1095
26.1.1	Drucker	1096
26.1.2	Scanner	1110
26.1.3	Kopieren und Faxen	1114
26.1.4	Automatischer Papiereinzug	1114
26.1.5	Anschlüsse	1115
26.2	Funktionsweise des Laserdruckers	1116
26.2.1	Verarbeiten	1116
26.2.2	Laden	1118
26.2.3	Belichten	1118
26.2.4	Entwickeln	1119
26.2.5	Übertragen	1119
26.2.6	Fixieren	1119
26.2.7	Reinigen	1120
26.3	Installation eines Multifunktionsgeräts	1121
26.3.1	Druckerinstallation unter Windows	1122

1002		1127
------	--	------

1001		1128
26.3.2	Druckeinstellungen konfigurieren	1128
26.3.3	Optimierung der Druckleistung	1129
26.3.4	Handhabung allgemein zugänglicher Drucker	1130
26.4	Fehlerbehebung bei Druckern	1131
26.4.1	Allgemeine Aspekte der Fehlersuche	1131
26.4.2	Fehlerbehebung bei Matrixdruckern	1136
26.4.3	Fehlerbehebung bei Thermodruckern	1137
26.4.4	Fehlerbehebung bei Tintenstrahldruckern	1137
26.4.5	Fehlerbehebung bei Laserdruckern	1140
26.4.6	Fehlerbehebung bei 3-D-Druckern	1144
26.5	Wiederholung	1145
26.5.1	Fragen	1145
26.5.2	Antworten	1146

Kapitel 27: Computersicherheit 1147

1002		1147
27.1	Bedrohungsanalyse	1147
27.1.1	Unerlaubter Zugriff	1148
27.1.2	Social Engineering	1148
27.1.3	Denial of Service	1150
27.1.4	Datenvernichtung	1150

27.1.5	Administrativer Zugriff	1150
27.1.6	Systemabstürze/Hardware-Ausfälle	1150
27.1.7	Physischer Diebstahl	1151
27.1.8	Viren und andere Schadsoftware	1151
27.1.9	Gefährliche Umgebungsbedingungen	1152
27.2	Sicherheitskonzepte und -technologien	1154
27.2.1	Zugriffskontrolle	1155
27.2.2	Datenklassifizierung und Konformität	1166
27.2.3	Lizenzierung	1166
27.2.4	Reaktion auf Zwischenfälle	1168
27.3	Netzwerksicherheit	1171
27.3.1	Schadsoftware	1171
27.3.2	Anzeichen und Symptome für Schadsoftware	1179
27.3.3	Schadsoftware: Vorbeugen und Wiederherstellen	1180
27.3.4	Firewalls	1187
27.3.5	Internet-Appliances	1196
27.3.6	Authentifizierung und Verschlüsselung	1197
27.3.7	Besondere Aspekte bei drahtlosen Netzwerken	1200
27.4	Wiederholung	1200
27.4.1	Fragen	1200
27.4.2	Antworten	1202

Kapitel 28: Betriebsabläufe

1203

1002		1203
28.1	Richtlinien für die Dokumentation	1203
28.1.1	Netzwerkdokumentation	1203
28.1.2	Unternehmensrichtlinien	1205
28.1.3	Bestandsverwaltung	1205
28.2	Änderungsmanagement	1206
28.2.1	Änderungsmanagementprozesse	1207
28.2.2	Implementierung der Änderung (Fallbeispiel)	1207
28.3	Katastrophenvorbeugung und Wiederherstellung	1209
28.3.1	Netzausfallsicherung	1209
28.3.2	Sicherungs- und Wiederherstellungsverfahren	1209
28.3.3	Kontowiederherstellung	1215
Jenseits von A+		1216
28.4	Wiederholung	1216
28.4.1	Fragen	1216
28.4.2	Antworten	1218

Anhang A: Zuordnung zu den Zielen von CompTIA A+	1219
A.1 Zielzuordnung für CompTIA A+ 220-1001.....	1219
A.2 Zielzuordnung für CompTIA A+ 220-1002.....	1238
 Anhang B: Glossar	 1257
 Stichwortverzeichnis	 1318

Einleitung

In den Jahrzehnten seit der Vorstellung des IBM Personal Computers (PC) im Jahr 1981 hat sich die Computerwelt drastisch verändert. Gleiches gilt für die Aufgaben der Menschen, die PCs zusammenbauen, warten und auftretende Fehler beheben. Viele Jahre lang kümmerte man sich als PC-Techniker um IBM-kompatible Desktoprechner, auf denen ein Betriebssystem (*Operating System* oder kurz OS) von Microsoft lief, beispielsweise DOS oder später Windows. Abbildung 1 zeigt ein typisches System dieser Zeit, auf dem Microsoft Windows 3.1 läuft. Zur Wartung solch eines Systems benötigte ein Techniker lediglich einen Kreuzschlitzschraubendreher sowie Kenntnisse über die Hardware und das Betriebssystem.



Abb. 1: Ein IBM-kompatibler PC, circa 1989

Heutzutage besteht die Computerlandschaft aus einer Unzahl von Geräten aller möglicher Form und Größe, die den unterschiedlichsten Zwecken dienen. Wie viele computerartige Geräte benutzen Sie jeden Tag? Ernsthaft: Zählen Sie mal nach!

Ich beschreibe nun, welche Geräte ich persönlich jeden Tag so verwende. Morgens werde ich durch den Alarm meines Smartphones aufgeweckt. Ich nutze einen Rechner mit Windows oder macOS, der sich über das Internet mit anderen Computern verbindet, um Nachrichten zu lesen und E-Mails abzurufen. Falls beide Rechner schon von anderen Familienmitgliedern belegt sind, greife ich auf einen Laptop zurück, auf dem Ubuntu Linux läuft, um diese Aufgaben zu erledigen. Im Fitnessstudio überwacht eine Smartwatch meine Übungen und meinen Puls. Auf dem Weg zur Arbeit erledigt der Computer in meinem Auto die Navigation und versorgt mich mit Verkehrsmeldungen. Im Büro bin ich buchstäblich von Dutzenden Computern umzingelt, denn wirklich jeder benutzt entweder einen Desktop, einen Laptop, ein Tablet oder ein Smartphone sowie weitere tragbare Geräte – siehe Abbildung 2.

Irgendjemand muss all diese Geräte aufbauen, warten, überprüfen und reparieren. Und da Sie dieses Buch lesen, nehme ich doch an, dass *Sie* dieser Jemand sind. Als moderner *PC-Techniker* müssen Sie eine Menge über all diese Systeme wissen, und daher werden Sie mit vielen verschiedenen Geräten in Berührung kommen, auf denen ebenso viele unterschiedliche Systeme laufen. Außerdem sind fast alle diese Geräte untereinander verbunden – und das zu ermöglichen, gehört ebenfalls zu den Aufgaben des PC-Technikers.



Abb. 2: Lauter Computer!

Hinweis

In diesem Buch werden der Begriff »Personal Computer« und die Abkürzung »PC« ganz allgemein zur Bezeichnung von computerartigen Geräten verwendet. Mit »PCs« sind stets Geräte gemeint, die von Technikern bedient, eingerichtet und repariert werden.

Sie finden in diesem Buch alles, was Sie wissen müssen, um ein hervorragender PC-Techniker zu werden. Auf den ersten Blick scheint es sich um eine riesige Informationsmenge zu handeln, aber ich werde erläutern, wie all diese Systeme arbeiten und miteinander kommunizieren und Sie werden schon bald die Muster erkennen, die den Funktionsweisen zugrunde liegen. Bei der Lektüre des Buchs und der Arbeit mit Computern nimmt das Ganze irgendwann plötzlich Gestalt an – Sie werden sehen!

Auf dem Weg dorthin werden Sie Bescheinigungen erlangen, mit denen Sie Ihre Kenntnisse Arbeitgebern und Kunden gegenüber nachweisen können. Der verbleibende Teil dieses Kapitels erläutert die zur Erlangung dieser Zertifizierung erforderlichen Schritte.

Das CompTIA A+-Zertifikat

In fast allen Berufen gibt es Kriterien, die Sie erfüllen müssen, um Ihre Kompetenz und Eignung nachzuweisen. Diese unterscheiden sich von Beruf zu Beruf zwar sehr, aber früher oder später müssen Sie Tests oder Prüfungen absolvieren. Durch das Bestehen dieser Prüfungen können Sie nachweisen, dass Sie über die für Ihren Beruf erforderlichen Fähigkeiten verfügen, egal ob Sie ehrgeiziger Installateur, Lehrer, Frisör oder Rechtsanwalt sind.

Wenn Sie die Prüfungen erfolgreich bestehen, dann erhalten Sie von den durchführenden Organisationen ein *Zertifikat*, also ein Zeugnis, eine Mitgliedsnummer oder einen Mitgliedsausweis. Solche Befähigungsnachweise bzw. Zertifizierungen geben potenziellen Kunden und Arbeitgebern die Bestätigung, dass Sie auch wirklich können, was Sie zu können behaupten! Ohne diese Nachweise würden Sie in diesem Beruf entweder nicht arbeiten oder kaum jemanden finden, der Ihnen das notwendige Vertrauen schenkt.

Moderne PC-Techniker erlangen das CompTIA A+-Zertifikat, die grundlegende Bescheinigung, die Kompetenz in der Informationstechnologie (IT) nachweist. Soll heißen: Kenntnisse der Computertechnologie und aller anderen Dinge, die notwendig sind, um Computer miteinander zu vernetzen und zu warten.

Das *CompTIA A+-Zertifikat* ist ein industrieweit und herstellernerneutral entwickeltes Zertifizierungsprogramm, das von der CompTIA (*Computing Technology Industry Association*) entwickelt und gesponsert wird. Sie erhalten dieses Zertifikat, indem Sie zwei Prüfungen absolvieren, die am PC stattfinden und auf dem Multiple-Choice-Verfahren basieren. Diese Prüfungen decken ab, was Techniker nach zwölf Monaten praktischer Arbeit mit PCs (als Angestellte oder als studentische Hilfskräfte) wissen sollten. Das CompTIA A+-Zertifikat erfreut sich einer breiten Anerkennung in der Computerindustrie. Bis heute haben mehr als 1.000.000 PC-Spezialisten ein CompTIA A+-Zertifikat erhalten und es damit zu dem am weitesten verbreiteten IT-Zertifikat gemacht.

Wer ist die CompTIA?

Die CompTIA ist ein gemeinnütziger Industriefachverband mit Hauptsitz in Oakbrook Terrace (Illinois). Er hat mehr als 20.000 Mitglieder in 102 Ländern. Sie finden CompTIA-Niederlassungen an Standorten wie Düsseldorf, London, Amsterdam, Dubai, Johannesburg, Tokio und São Paulo.

Die CompTIA versteht sich als ein Forum für die Vernetzung und die Zusammenarbeit der Mitglieder. Sie repräsentiert ihre Mitglieder gegenüber Behörden und bietet Zertifizierungen für viele verschiedene Bereiche der Computerindustrie an. CompTIA sponsert CompTIA A+, CompTIA Network+, CompTIA Security+ und andere Zertifikate. CompTIA verfolgt laufend die Entwicklungen in der IT-Industrie und prüft fortwährend die Möglichkeit neuer Zertifikate, die wegen der sich stetig ändernden Anforderungen der Mitgliederbasis erforderlich werden. Einzelheiten über andere Zertifikate, die Sie von CompTIA erhalten können, erfahren Sie über die CompTIA-Websites unter www.comptia.org und www.comptia.de.

CompTIA bietet CompTIA A+-Zertifikate seit 1993 an. Als dieses Zertifikat debütierte, wurde es von der IT-Industrie zunächst weitgehend ignoriert. Nach diesen Anfangsschwierigkeiten ist die CompTIA A+-Zertifizierung jedoch mittlerweile zur De-facto-Voraussetzung und einer Eintrittskarte im PC-Bereich geworden. Viele Unternehmen erwarten von ihren technischen Mitarbeitern eine CompTIA A+-Zertifizierung, während das CompTIA A+-Zertifikat selbst in den USA und international weitreichende Anerkennung findet.

Der Weg zu anderen Zertifizierungen

Die meisten großen und kleinen IT-Unternehmen betrachten die CompTIA A+-Zertifizierung als Grundvoraussetzung für eine Beschäftigung im IT-Bereich. Was darauf folgt, hängt von vielen Faktoren ab, etwa von Ihren Interessen und den Anforderungen Ihres Unternehmens. Wir betrachten zunächst verschiedene Zertifizierungsoptionen der CompTIA und anschließend die herstellerspezifischen Zertifizierungen von Microsoft und Cisco.

CompTIA Core-Zertifizierungen

CompTIA A+ ist Teil der CompTIA Core-Zertifizierungen. Viele Techniker erwerben nach der A+-Zertifizierung weitere Core-Zertifizierungen, bevor sie sich spezialisieren. Dabei handelt es sich um vier Zertifizierungen:

- CompTIA IT Fundamentals (ITF+)
- CompTIA A+ (1001 heißt *Core 1* und 1002 *Core 2*)
- CompTIA Network+-Zertifizierung
- CompTIA Security+-Zertifizierung

Die CompTIA bezeichnet die A+-Prüfungen als die Core-Reihe (Core 1 und Core 2).

CompTIA ITF+ deckt die Grundlagen der Computernutzung ab, die heutzutage jeder kennen muss. Dazu gehören Kenntnisse über verschiedene Computertypen, die Fähigkeiten von Computern, die Funktionsweise von Netzwerken und Grundlagen der Sicherheit. Wenn Sie bereits eine A+-Zertifizierung besitzen, brauchen Sie die ITF+-Zertifizierung nicht. Sie ist allerdings für Neulinge empfehlenswert, weil sie viele Wissenslücken schließt.

CompTIA Network+ fährt damit fort, womit Sie in den Teilen der A+-Zertifizierungen angefangen haben, die sich mit Netzwerken befassen. Wir leben in einer vernetzten Welt. Techniker müssen Netzwerke von Grund auf verstehen, um die in größeren Unternehmensnetzwerken anfallenden Aufgaben erledigen zu können. Die Network+-Zertifizierung bescheinigt Ihnen Ihre Fähigkeiten als Netzwerktechniker, einschließlich Kenntnisse der Netzwerk-Hardware, der Infrastruktur, der Installation und der Fehlerbehebung. Die Network+-Zertifizierung ist nach der A+-Zertifizierung der folgerichtige nächste Schritt.

Auf ähnliche Weise ergänzt die *CompTIA Security+*-Zertifizierung die A+- und Network+-Zertifizierung, geht aber sehr viel ausführlicher darauf ein, wie man Netzwerke vor Angriffen schützt, und vermittelt die Richtlinien, an die sich jedes sicherheitsbewusste Unternehmen halten sollte. Ich empfehle, die Security+-Zertifizierung nach der Network+-Zertifizierung zu erwerben. Dadurch werden Ihre Kenntnisse als Techniker in einem großen Unternehmen abgerundet.

Spezielle CompTIA-Zertifizierungen

Die CompTIA bietet verschiedene weiterführende Zertifizierungen an, die auf den Core-Zertifizierungen aufbauen. Diese sind entweder auf ein IT-Fachgebiet spezialisiert oder vermitteln besondere Fähigkeiten in bestimmten Bereichen, wie Infrastruktur, Cybersicherheit oder Fachkompetenz.

Hinweis

Weitere Informationen über die Wege, die man bei den CompTIA-Zertifizierungen einschlagen kann, finden Sie unter <https://certification.comptia.org/certifications/which-certification>.

Bei der Infrastruktur geht es um die Rechner und Betriebssysteme, die Unternehmensorganisationen am Leben erhalten. In dieser Reihe gibt es drei Zertifizierungen:

- CompTIA Linux+
- CompTIA Server+
- CompTIA Cloud+

Viele große Unternehmen setzen auf Linux-Server, um eine Vielzahl von Aufgaben zu erledigen. Zum Betreiben der Server und der Server-Infrastruktur sind spezielle Kenntnisse erforderlich. Da weite Teile der Branche Cloud-basiertes Computing nutzen, wird es für IT-Fachleute immer wichtiger, zu wissen, wie man es in einem Unternehmen erfolgreich einsetzt.

Bei der Cybersicherheit geht es um die Schwarze Kunst der Netzwerksicherheit – wie man sich vor bösen Buben schützt, nicht wie man selbst zu einem genialen Bösewicht wird. Hier gibt es drei Zertifizierungen:

- CySA+
- Pentest+
- CASP+

Diese Zertifizierungen belegen, dass Sie die Fähigkeit besitzen, Netzwerke jeglicher Größe zu analysieren, Schwachstellen aufzuspüren und Netzwerke außerordentlich gut zu schützen. Hier können Sie die in den Core-Zertifizierungen erworbenen Kenntnisse anwenden und diese als Grundlage dafür nutzen, zu einem Sicherheits-Guru zu werden.

In der Reihe *Fachkompetenz* gibt es ebenfalls drei Zertifizierungen, die darauf abzielen, Ihre Fähigkeiten im alltäglichen Umgang mit Informationstechnologien zu verbessern:

- Project+
- Cloud Essentials
- CTT+

Projektmanagement ist bei der Umsetzung umfassender IT-Projekte von großer Bedeutung. Projektmanager belegen durch diese Zertifizierungen ihre Fähigkeiten. Bei den Cloud Essentials geht es darum, was Sie – als Geschäftsmann, nicht als IT-Held – über Cloud-Computing wissen müssen. CTT+ schließlich ist für Leute wie mich, denn das Zertifikat belegt, dass man weiß, wie man Erwachsenen IT-Kompetenz vermittelt.

Nach den Core-Zertifizierungen liegt es nicht auf der Hand, welchen Weg man hinsichtlich weiterer Zertifizierungen einschlagen sollte, das ist vielmehr situationsbedingt. Wenn Sie beispielsweise feststellen, dass die Fähigkeiten eines Projektmanagers für Sie und Ihr Unternehmen von großem Nutzen wären, ergibt die Project+-Zertifizierung durchaus Sinn.

Microsoft-Zertifizierung

Die Betriebssysteme von Microsoft sind Schaltzentrale eines Großteils aller installierten Netzwerke. Für diese Netzwerke braucht man qualifiziertes Support-Personal, damit sie optimal laufen. Die verschiedenen Microsoft-Zertifizierungen für Netzwerkprofis sind der natürliche nächste Schritt nach den CompTIA-Zertifizierungen. Damit sind unterschiedlichste Laufbahnen und Prüfungen möglich, die vom einfachen Windows-10-Experten bis hin zu zahlreichen MCSE-Zertifizierungen (*Microsoft Certified Solution Experts*) und darüber hinaus reichen. Über Einzelheiten der Microsoft-Angebote können Sie sich auf der Website www.microsoft.com/learning informieren.

Cisco-Zertifizierung

Die Router der Firma Cisco sorgen überwiegend dafür, dass nicht nur das Internet, sondern auch die meisten Intranets auf der ganzen Welt funktionieren. Ein *Router* ist ein Netzwerkgerät, das den Informationsfluss über Netzwerke steuert und leitet, wie beispielsweise E-Mail-Nachrichten, Surfen im Internet usw. Cisco bietet IT-Zertifizierungen auf verschiedenen Ebenen an, mit denen die Fähigkeit zum Umgang mit Cisco-Produkten belegt werden kann, wie z.B. die CCNA-Zertifizierung (Cisco Certified Network Associate) und zahlreiche weitere spezialisiertere Zertifizierungen. Weitere Einzelheiten erfahren Sie z.B. auf der Cisco-Website unter der Adresse www.cisco.com/web/learning/certifications.

CompTIA A+-Lernziele

Die CompTIA unterteilt die A+-Zertifizierung in zwei Prüfungen: *CompTIA A+ 220-1101* und *CompTIA A+ 220-1102* genannt. Es ist außerdem üblich, diese beiden Prüfungen als die 2019-Prüfungen zu bezeichnen, allerdings nennt die CompTIA sie jetzt auch Core 1 und Core 2.

Auch wenn Sie die Prüfungen in beliebiger Reihenfolge ablegen können, empfehle ich doch, erst die Prüfung 220-1101 und dann die Prüfung 220-1102 anzustreben. Die Prüfung 220-1101 konzentriert sich auf Begriffe und Technologien, grundlegende Aufgaben wie das Aufrüsten des Arbeitsspeichers und elementaren Support für Netzwerke und mobile Geräte. Die Prüfung 220-1102 baut auf der Prüfung 220-1101 auf und konzentriert sich auf Betriebssystem-Support, fortgeschrittene Konfigurationsaufgaben und Fehlerbehebungen.

Die beiden Prüfungen sind ausgesprochen praktisch orientiert und legen, außer bei der Fehlerbehebung, nur geringen oder keinen Wert auf theoretische Aspekte. Alle Fragen folgen entweder dem Multiple-Choice-Schema oder fordern Sie dazu auf, den richtigen Teil einer Abbildung anzuklicken. Es folgt ein Beispiel des Fragetyps, dem Sie in den Prüfungen begegnen werden:

Ein Laserdrucker druckt nur leere Seiten. Was sollten Sie als Erstes überprüfen?

- A. Druckertreiber
- B. Tonerkartusche
- C. Druckereinstellungen
- D. Papierzufuhr

Die richtige Antwort ist B, die Tonerkartusche. Zwar gibt es auch Argumente für die anderen Antworten, jedoch sagt Ihnen der gesunde Menschenverstand (und Ihre Befähigung als PC-Techniker), zunächst einmal das auf der Hand Liegende zu überprüfen.

Bei den Prüfungen des Jahres 2019 kommt ein einheitliches Format zum Einsatz. Den Teilnehmern wird eine Reihe von Fragen vorgelegt und die erreichte Punktzahl richtet sich nach der Anzahl der richtig beantworteten Fragen. Die CompTIA nimmt gelegentlich Änderungen vor, daher sollten Sie sich auf der CompTIA-Website informieren, bevor Sie mit den Prüfungsvorbereitungen beginnen. Die Prüfungen bestehen aus jeweils etwa 90 bis 100 Fragen.

Beachten Sie, dass CompTIA den Prüfungen jederzeit neue Fragen hinzufügen kann, um den Inhalt jeweils aktuell zu halten. Die Themen der Prüfungen werden sich zwar nicht ändern, aber es werden von Zeit zu Zeit je nach Bedarf neue Fragen hinzukommen. Bei dieser neuen Vorgehensweise wird es zunehmend wichtig, Konzepte verstanden zu haben und über ein solides technisches Wissen aus dem PC-Bereich zu verfügen, anstatt bestimmte Fragen und Antworten, die in früheren Tests möglicherweise bereits vorgekommen sind, auswendig zu lernen. Kein Buch und keine Quelle im Internet wird alle richtigen Antworten bereitstellen können, da sich die Fragen laufend ändern. In dieser Hinsicht haben Sie aber Glück gehabt, denn dieses Buch bringt Ihnen nicht nur die einzelnen Maßnahmen bei, die Sie in bestimmten Fällen ergreifen können, sondern soll Ihnen auch vermitteln, *warum* Sie bestimmte Maßnahmen ergreifen. Bei neuen Problemen (oder Prüfungsfragen) können Sie dann auf die richtigen Lösungen bzw. Antworten schließen. Und dann lassen sich nicht nur die Prüfungen leichter bestehen, sondern Sie werden auch zu einem besseren PC-Techniker!

Auf der englischsprachigen Website www.totalsem.com/100x finden Sie verschiedene Übungsaufgaben und Zusatzinformationen zum Buch. Wenn es zu einem Thema eine passende Übung gibt, wird an der entsprechenden Stelle darauf verwiesen.

Vornehmlich Windows

Die CompTIA A+-Prüfungen befassen sich mit sechs verschiedenen Betriebssystemen und innerhalb der Betriebssysteme mit vielen unterschiedlichen Versionen. Wenn Sie sich die nachfolgend aufgeführten Lernziele ansehen, werden Sie allerdings feststellen, dass sich der größte Teil der Fragen auf das Betriebssystem Microsoft Windows bezieht, wie es auf Arbeitsstationen oder am heimischen Arbeitsplatz zu finden ist. Die Fragen decken auch einen bestimmten und begrenzten Bereich der Betriebssysteme macOS, Linux, Chrome OS, iOS und Android ab. Es könnten sogar Fragen zu Windows Phone vorkommen.

Die Lernziele der beiden Prüfungen beziehen sich auf die folgenden Betriebssysteme:

- Windows 7 Starter, Windows 7 Home Premium, Windows 7 Professional, Windows 7 Ultimate, Windows 7 Enterprise
- Windows 8, Windows 8 Pro, Windows 8 Enterprise
- Windows 8.1, Windows 8.1 Pro, Windows 8.1 Enterprise
- Windows 10 Home, Windows 10 Pro, Windows 10 Enterprise
- macOS
- Linux
- Chrome OS
- iOS
- Android

Tipp: Empfehlen eines Betriebssystems

Stellen Sie sich die folgende Situation vor: Eine Ihrer ersten Kundinnen möchte ihre Computerausstattung verbessern, ist aber ratlos. Sie sollen ihr etwas empfehlen. Auf diese Weise können Sie am Anfang Ihres Weges zur CompTIA A+-Zertifizierung sehr gut lernen, Ihre schon vorhandenen Kenntnisse einzuschätzen.

Öffnen Sie auf Ihrem Computer oder Smartphone einen Webbrowser und besuchen Sie den von mir bevorzugten Onlinehändler für Technikprodukte (www.newegg.com) und durchforsten Sie die angebotenen Computersysteme. Welches Betriebssystem kommt am häufigsten vor? Was können Sie den Vergleichstests zwischen beispielsweise Chrome OS und Windows 10 entnehmen? Werden dort auch Apple-Produkte angeboten?

Wenden Sie aber nicht allzu viel Zeit für diese Übung auf. Sie dient lediglich dazu, Sie allmählich an die typische Vorgehensweise zu gewöhnen, die wir Techniker nutzen, um auf dem Laufenden zu bleiben. Ich komme in den nachfolgenden Kapiteln auf diese Übung zurück, damit Sie im Laufe der Zeit Ihren Wissensstand und die Zufriedenheit damit abschätzen können.

Prüfung 220-1001

Die Fragen der CompTIA A+-Prüfung 220-1001 gehören zu fünf verschiedenen Wissensgebieten. Die Anzahl der Fragen aus jedem Bereich richtet sich nach den in Tabelle 1 angegebenen Prozentwerten.

Wissensgebiet	Prozentuale Gewichtung
1.0 Mobile Geräte	14%
2.0 Netzwerke	20%
3.0 Hardware	27%
4.0 Virtualisierung und Cloud-Computing	12%
5.0 Fehlerbehebung (Hardware/Netzwerk)	27%

Tabelle 1: Wissensgebiete und deren Gewichtung in der Prüfung 220-1001

Die Prüfung 220-1001 testet Ihr Wissen über Computerkomponenten und erwartet von Ihnen, dass Sie praktisch alle im PC-Bereich gängigen Gerätetypen und deren Varianten identifizieren können. Nachfolgend eine Liste:

- Festplatten
- Optische Laufwerke
- Solid-State-Laufwerke
- Mainboards
- Netzteile
- CPUs
- RAM
- Bildschirme
- Eingabegeräte (z.B. Tastatur, Maus und Touchscreen)
- Grafik- und Multimediakarten
- Netzwerk- und Modemkarten
- Kabel und Stecker
- Kühlkörper, Lüfter und Flüssigkühlsysteme
- Laptops und mobile Geräte

- Drucker und Multifunktionsgeräte
- Scanner
- Netzwerk-Switches, Verkabelung und WLAN-Adapter
- Biometrische Geräte
- Virtualisierung
- Cloud-Computing

Die Prüfung 220-1001 testet Ihre Fähigkeit, die gesamte für einen PC erforderliche Hardware zu installieren, zu konfigurieren und zu warten. Sie müssen beispielsweise eine Festplatte installieren und einrichten oder Geräte unter Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 und Windows 10 konfigurieren können. Sie müssen außerdem verstehen, was Gerätetreiber sind.

Die Prüfung 220-1001 prüft auch Ihr Wissen über mobile Geräte. Der Smartphone- und Tablet-Markt umfasst zwar ein unglaublich breites Spektrum an Hard- und Software, die Prüfung 220-1001 konzentriert sich allerdings auf Apples iOS und Googles Android (allerdings könnte auch eine Frage zu Chrome OS oder Windows Phone vorkommen). Sie müssen sowohl mit der Hardware als auch mit der Software umgehen können.

Die Prüfung 220-1001 testet auch ausführlich Netzwerkkennnisse. Sie müssen beispielsweise wissen, wie ein lokales Netzwerk (*Local Area Network*, LAN) eingerichtet wird und Verkabelungsstandards, Netzwerkprotokolle und die Konfigurationsmöglichkeiten in Windows kennen.

In der Prüfung 220-1001 werden Fragen zum Cloud-Computing und zu Virtualisierungstechnologien gestellt. Sie müssen Cloud-Dienste wie Cloud-Speicher und nur per Internet verfügbare Anwendungen kennen. Sie werden auch gefragt, wie man virtuelle Maschinen in einer Netzwerkkumgebung einrichtet und wartet.

Für die Prüfung 220-1001 müssen Sie eine Menge über die Fehlerbehebung bei Störungen der Hardware und des Netzwerks wissen. So werden Ihnen z.B. Fragen zur Fehlerbehebung bei einem Ausfall des Netzwerks gestellt.

Prüfung 220-1002

Die CompTIA A+-Prüfung 220-1002 deckt vier Wissensgebiete ab. In Tabelle 2 sind die prozentualen Anteile der Fragen zu den verschiedenen Wissensgebieten aufgeführt.

Wissensgebiet	Prozentuale Gewichtung
1.0 Betriebssysteme	27%
2.0 Sicherheit	24%
3.0 Fehlerbehebung (Software)	26%
4.0 Betriebsabläufe	23%

Tabelle 2: Wissensgebiete und deren Gewichtung in der Prüfung 220-1002

Die Prüfung 220-1002 umfasst die Konfiguration, Reparatur und Fehlerbehebung von Betriebssystemen – vornehmlich Microsoft Windows, es kommen jedoch auch Fragen zu macOS, verschiedenen Linux-Distributionen und Google Chrome OS vor. Sie müssen wissen, wie Sie sich in Windows bewegen und die Aufgaben verstehen, die beim Aktualisieren, Aufrüsten und Installieren von Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 und Windows 10 anfallen. Sie müssen die Standarddiagnosewerkzeuge von Windows kennen, damit Sie bei der Fehlerbehebung mit spezialisierten Technikern zusammenarbeiten können. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich in Windows auskennen, denn bei ungefähr einem Viertel der Fragen der Prüfung 220-1002 handelt es sich um Aufgaben aus diesem Bereich.

Sie müssen wissen, wie die Benutzerschnittstellen von Linux und macOS bedient werden. Darüber hinaus wird geprüft, ob Sie die verschiedenen Werkzeuge zur Wartung korrekt ausführen oder ein

Backup anlegen können und so weiter. Die Prüfung geht bei der Konfiguration von iOS und Android ziemlich in die Tiefe, beispielsweise bei der Einrichtung von E-Mail und der Absicherung der Geräte. Allerdings spielt die Sicherheit nicht nur bei mobilen Geräten eine Rolle ...

Die Sicherheit ist ganz allgemein ein Schwerpunkt der Prüfung 220-1002. Sie müssen auf diesem Gebiet eine ganze Menge wissen: von physischer Sicherheit (Türschlösser, Netzhaub-Scanner) über Kenntnisse der Gefährdung der Sicherheit (Schadsoftware, Viren) bis zu den verschiedenen Möglichkeiten, einen einzelnen Computer abzusichern. Hierzu gehört außerdem Sachverstand beim Recyceln und Entsorgen von Computerschrott.

Sie werden auch nach Methoden zur Absicherung eines Netzwerks gefragt. Sie müssen wissen, wie man auf einen SOHO-Router (*Small Office/Home Office*, Klein- und Heimbüros) oder einen drahtlosen Zugriffspunkt zugreift und wie das Gerät konfiguriert werden muss, um Ihr Netzwerk zu schützen.

Außerdem legt diese Prüfung großen Wert auf Betriebsabläufe, wie etwa Sicherheits- und Umweltschutzaspekte sowie Kommunikation und Professionalität. Sie müssen gefährliche Situationen erkennen und vermeiden. Die Prüfung testet Ihre Fähigkeit, effektiv mit Kunden und Arbeitskollegen zu kommunizieren. Sie müssen professionelles Verhalten vorweisen und zeigen, dass Sie Takt, Diskretion und Respekt vor anderen Menschen und deren Eigentum aufbringen.

Der Weg zur Zertifizierung

Sie erhalten die CompTIA A+-Zertifizierung ganz einfach, indem Sie zwei computergestützte Multiple-Choice-Prüfungen ablegen. Für die Teilnahme an den CompTIA A+-Zertifizierungsprüfungen müssen keine Voraussetzungen erfüllt werden. (Von entsprechenden Computerkenntnissen wird natürlich ausgegangen.) Sie müssen keine vorbereitenden Kurse belegen und keine Trainingsmaterialien kaufen. Sie bezahlen allerdings eine Gebühr für die zwei Prüfungen. Anschließend werden Sie sofort darüber in Kenntnis gesetzt, ob Sie bestanden haben oder durchgefallen sind. Wenn Sie beide Prüfungen bestanden haben, dann sind Sie »CompTIA A+-zertifiziert«.

Um zertifiziert zu bleiben, müssen Sie entweder alle drei Jahre die Prüfung erneut ablegen oder aber gemäß den Vorgaben der CompTIA an regelmäßigen Schulungen teilnehmen.

Die Wiederholung der Prüfung ist leicht verständlich, die Anforderungen einer fortdauernden Weiterbildung sind jedoch etwas komplizierter. Anstatt zu versuchen, das alles an dieser Stelle zu erläutern, verweise ich auf die CompTIA-Unterlagen, die Sie unter <https://certification.comptia.org/continuing-education> finden.

Falls Sie den Weg der fortlaufenden Weiterbildung beschreiten möchten, ist das Wichtigste, dass Sie innerhalb des Zeitraums von drei Jahren 20 CEUs (*Continuing Education Units*) erwerben müssen, um Ihre CompTIA A+-Zertifizierung zu verlängern. Wie verdient man sich diese CEUs? Sie können an Veranstaltungen und Seminaren der Branche teilnehmen, Vorträge halten, IT-Schulungen besuchen, Lehrveranstaltungen abhalten oder eine weitere fortgeschrittene Zertifizierung erlangen. Die Anzahl der CEUs, die Sie für die Durchführung dieser Aufgaben erhalten, ist unterschiedlich hoch. Jede dieser Tätigkeiten muss jedoch der CompTIA zur Überprüfung nachgewiesen werden.

Auswahl eines Prüfungszentrums

Die eigentlichen CompTIA A+-Prüfungsverfahren werden von dem Unternehmen Pearson VUE verwaltet. Es gibt weltweit mehr als 5.000 Prüfungszentren von Pearson VUE in 165 Ländern. Sie können die Prüfungen in jedem dieser Prüfungszentren ablegen. Sie können sich das nächstgelegene Prüfungszentrum aussuchen und Ihre Prüfungen mithilfe Ihres bevorzugten Webbrowsers planen: www.vue.com.

Sie müssen die Prüfung bei der Anmeldung bezahlen. Machen Sie sich darauf gefasst, dass die Abwicklung ein wenig dauern kann. Halten Sie beim Anruf neben Ihrem Personalausweis eine Kreditkarte bereit. Natürlich stellt Pearson VUE Ihnen auch eine Rechnung aus, aber Sie können die Prüfung erst ablegen, wenn die Zahlung vollständig erfolgt ist.

Bei speziellen Anforderungen hilft Ihnen Pearson VUE gerne weiter, aber möglicherweise wird dadurch die Auswahl der möglichen Prüfungsorte begrenzt.

Kosten der Prüfung

Die Kosten für die Prüfung sind davon abhängig, ob Sie für ein Mitglied der CompTIA arbeiten oder nicht. Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Buches betragen die Kosten für Nicht-Mitglieder der CompTIA jeweils knapp 200 Euro für die beiden A+-Prüfungen. Die internationalen Preise variieren, aber Sie können sich auf der Website von CompTIA über die aktuellen Preise informieren. Natürlich können die Preise sich jederzeit ohne Benachrichtigung ändern, lesen Sie also am besten auf der Website von CompTIA nach, um die aktuellen Preise zu erfahren.

Den vollen Preis bezahlt allerdings kaum jemand. Praktisch alle Organisationen, die CompTIA A+-Schulungen und Prüfungen anbieten, haben auch vergünstigte Gutscheine im Angebot, sogenannte *Voucher*. Sie erwerben einen Voucher und nutzen anstelle Ihrer Kreditkarte die Voucher-Nummer, wenn Sie sich zur Prüfung anmelden. Zu jeder Prüfung gehört ein eigener Voucher, das heißt Sie benötigen zwei Voucher, um beide A+-Prüfungen abzulegen. Es ist also für gewöhnlich nicht erforderlich, den vollen Preis für die CompTIA-A+-Prüfungen zu zahlen.

Ablegen der CompTIA A+-Prüfungen

Die A+-Zertifizierung wird von der CompTIA dafür entwickelt, das Wissen eines Technikers zu prüfen, der nur etwa zwölf Monate Erfahrung hat – kein Grund also, sich allzu große Sorgen zu machen! Sie müssen das CAS-Timing zum Übertakten der DDR4-Module im CMOS nicht ändern oder den Unterschied zwischen den Intel- und AMD-Chipsätzen nicht erläutern können. Denken Sie also mehr an praktisches Wissen und Standards: Lesen Sie dieses Buch, prägen Sie sich die grundlegenden Konzepte und Vorgehensweisen ein, bearbeiten Sie die Aufgaben und wiederholen Sie die Themen, die Sie noch nicht beherrschen – dann werden Sie die Prüfungen ohne Probleme bestehen.

Hinweis

Diejenigen unter Ihnen, die mehr über die Verwaltung von PCs und die Fehlerbehebung erfahren wollen, können derselben Vorgehensweise folgen wie diejenigen, die eine Zertifizierung anstreben. Denken Sie praktisch und arbeiten Sie mit dem PC, während Sie die einzelnen Kapitel nachvollziehen.

Einige Leser haben möglicherweise gerade erst die Schule verlassen, die Prüfungsvorbereitung ist also nichts Neues für sie. Falls Ihre Schulzeit und Ihre Prüfungen jedoch schon länger zurückliegen oder wenn Sie denken, Sie könnten ein paar praktische Tipps gebrauchen, dann wird der nächste Abschnitt sehr hilfreich für Sie sein. Er beschreibt eine bewährte Strategie für das Ablegen und Bestehen der CompTIA A+-Prüfungen. Probieren Sie es aus. Es funktioniert.

Nehmen Sie sich selbst in die Pflicht!

Zuallererst sollten Sie sich überlegen, wann der richtige Zeitpunkt für das Ablegen der Prüfung ist. Haben Sie schon einmal gehört, dass Diamanten unter Hitze und Druck entstehen? Das gilt auch für Sie: Wenn Sie zu lange zaudern und zögern und zu wenig Eifer entwickeln, brauchen Sie mehr Zeit, bis Sie sich an die Prüfungen wagen können. Vielleicht verschieben Sie den Termin immer wieder und absolvieren sie zu guter Letzt gar nicht. Tun Sie sich selbst den Gefallen und stellen Sie fest, wie viel Zeit Sie zur Vorbereitung auf die Prüfungen benötigen, und legen Sie dann einen Prüfungstermin fest. Sobald Sie wissen, dass demnächst eine Prüfung ansteht, wird es Ihnen viel leichter fallen, den Fernseher abzuschalten und zu den Büchern zu greifen. Sie können den Prüfungstermin wenige Wochen im Voraus festlegen. Falls Sie den Termin aber erst einmal gebucht haben und die Vorbereitungen nicht in der geplanten Zeit schaffen, dann müssen Sie den Termin rechtzeitig verlegen, oder Sie verlieren Ihr Geld.

Vorbereitungszeit

Die folgende Tabelle baut auf vielen erfolgreichen CompTIA A+-Examen und den dafür benötigten Vorbereitungszeiten auf. Sie gibt die Menge der Stunden an, die Sie einplanen müssen, um sich auf die CompTIA A+-Examen vorbereiten zu können. Denken Sie daran, dass es sich dabei um durchschnittliche Angaben handelt. Falls Ihnen das Lernen ein wenig schwerfällt oder wenn Sie nervös sind, sollten Sie vielleicht zehn Prozent zu den angegebenen Zeiten hinzuaddieren. Gehören Sie hingegen zu den schnellen Lernern und verfügen über eine Menge Computererfahrung, können Sie von den Zahlen zehn Prozent abziehen!

Kreisen Sie in Tabelle 3 einfach die Zeiten ein, die am besten zu Ihnen passen und addieren Sie sie, sodass Sie schließlich die Anzahl an Vorbereitungsstunden erhalten, die Sie benötigen.

Aufgabenstellung	Erfahrung			
	Keine	Ein- oder zweimal erledigt	Ab und zu erledigt	Ziemlich oft erledigt
Adapterkarte installieren	6	4	2	1
Festplatten und SSDs installieren und einrichten	10	8	6	2
Computer mit dem Internet verbinden	8	6	4	2
Drucker und Multifunktionsgeräte installieren	16	8	4	2
RAM installieren	8	6	4	2
CPUs installieren	8	7	5	3
Drucker reparieren	6	5	4	3
Boot-Probleme beheben	8	7	7	5
Tragbare Computer reparieren	8	6	4	2
Mobile Geräte konfigurieren	4	3	2	1
Komplette Systeme aufbauen	12	10	8	6
Mit der Befehlszeile arbeiten	8	8	6	4
Windows installieren/optimieren	10	8	6	4
Mit Windows 7 arbeiten	6	6	4	2
Mit Windows 8/8.1 arbeiten	8	6	4	2
Mit Windows 10 arbeiten	8	6	4	2
Mit Linux arbeiten	8	6	6	3
Mit macOS arbeiten	8	4	4	2
NTFS, Benutzer und Gruppen konfigurieren	6	4	3	2
Drahtloses Netzwerk konfigurieren	6	5	3	2
Software-Firewall konfigurieren	6	4	2	1
Cloud-Dienste nutzen	3	2	2	1
Malware entfernen	4	3	2	0
Diagnosewerkzeuge des Betriebssystems einsetzen	8	8	6	4
Virtuelle Maschinen installieren und konfigurieren	6	4	2	1

Tabelle 3: Analyse der eigenen Fähigkeiten

Addieren Sie zu dem erhaltenen Wert die Stundenanzahl, die Sie anhand der Monate Ihrer unmittelbaren praktischen Erfahrung im PC-Support gemäß Tabelle 4 ermitteln.

Monate direkter praktischer Erfahrung im PC-Support	Ihre Vorbereitungszeit
0	plus 50 Stunden
bis zu 6	plus 30 Stunden
6 bis 12	plus 10 Stunden
mehr als 12	plus 0 Stunden

Tabelle 4: Zeitaufwand für die Prüfungsvorbereitung

Vollkommene Neulinge benötigen meistens ungefähr 240 Stunden Vorbereitungszeit. Ein erfahrener Techniker sollte eigentlich nicht mehr als 60 Stunden benötigen.

Notieren Sie sich hier Ihre errechnete Gesamtvorbereitungszeit: _____.

Eine Lernstrategie

Nachdem Sie jetzt ein Gefühl dafür bekommen haben, wie lange die Prüfungsvorbereitung etwa dauern wird, wird es Zeit, sich eine Lernstrategie zu überlegen. Ich will Ihnen eine Strategie vorschlagen, die sich, unabhängig davon, ob sie von erfahrenen Technikern oder Neulingen eingesetzt wurde, bei anderen Absolventen der Zertifizierung bereits bewährt hat.

Dieses Buch soll den unterschiedlichen Anforderungen beider Lerngruppen gerecht werden. Bei der ersten Gruppe handelt es sich um erfahrene Techniker, die bereits über umfassende Kenntnisse im PC-Bereich verfügen, sich aber davon überzeugen wollen, dass sie gut auf die spezifischen Themen vorbereitet sind, die in den CompTIA A+-Prüfungen behandelt werden. Bei der zweiten Gruppe handelt es sich um jene Personen, die keine oder nur geringfügige Erfahrungen im Computerbereich haben. Diese können von ausführlichen Erläuterungen der Geschichte und Konzepte der modernen PC-Technologie profitieren und sich so besser an die spezifischen Themen der Prüfungen erinnern. Ich werde kurz von alten und neuen Technikern schreiben, wenn ich diese beiden Gruppen meine. Falls Sie nicht sicher sind, zu welcher Gruppe Sie sich zählen sollen, wählen Sie ein paar Kapitel aus und versuchen Sie, die Fragen am Kapitelende zu beantworten. Wenn Sie weniger als 70 Prozent beantworten können, gehen Sie den Weg für »neue Techniker«.

Die meisten Kapitel habe ich in vier verschiedene Teile unterteilt:

- **Geschichte und Konzepte:** Dieses Wissen gehört nicht zu den CompTIA A+-Prüfungen, hilft Ihnen aber dabei, die Themen der CompTIA A+-Prüfungen besser zu verstehen.
- **1001:** Diese Themen gehören eindeutig zum Wissensgebiet der CompTIA A+-Prüfung 220-1001.
- **1002:** Diese Themen gehören eindeutig zum Wissensgebiet der CompTIA A+-Prüfung 220-1002.
- **Jenseits von A+:** Dies sind eher fortgeschrittene Themen, die wahrscheinlich (noch) nicht in der CompTIA A+-Prüfung vorkommen werden.

Der Anfang der entsprechenden Bereiche wird deutlich mit einer Überschrift wie der folgenden eingeleitet:

Geschichte und Konzepte

Falls Sie zur Gruppe der alten Techniker zählen, können Sie in den jeweiligen Kapiteln alles außer den Teilen zu 1001 und 1002 überspringen. Nach dem Lesen dieser Abschnitte können Sie dann sofort zu den Fragen am Ende des Kapitels übergehen, die sich auf die 1001- und 1002-Abschnitte konzentrieren.

ren. Sollten Sie auf Probleme stoßen, arbeiten Sie den Abschnitt *Geschichte und Konzepte* in dem entsprechenden Kapitel durch. Eventuell müssen Sie noch die Abschnitte *Geschichte und Konzepte* früherer Kapitel durcharbeiten, um alle Informationen zu erhalten, die für das aktuelle Thema benötigt werden.

Nachdem Sie alle Kapitel wie beschrieben durchgearbeitet haben, können Sie als alter Techniker direkt dazu übergehen, ihr Wissen anhand kostenloser Übungsprüfungen zu testen. Sobald Sie mehr als 90 Prozent der Fragen beantworten können, sind Sie bereit für die Prüfung. Wenn Sie ein neuer Techniker sind oder als alter Techniker alles lernen wollen, was das Buch zu bieten hat, dann lesen Sie *das ganze Buch* am besten wie einen Roman von der ersten bis zur letzten Seite durch. Springen Sie beim Lesen nicht hin und her. Viele Begriffe und Konzepte bauen aufeinander auf, sodass das Umherspringen leicht zu Frust und Irritationen führen kann, bis Sie dann schließlich das Buch zuklappen und Ihr Lieblingsspiel starten. Nicht, dass ich etwas gegen PC-Spiele hätte, aber diese Fähigkeiten werden für die CompTIA A+-Zertifizierung *nicht* benötigt!

Ihr Ziel beim ersten Durchlesen sollte darin bestehen, die Konzepte und das »Warum« und nicht nur das »Wie« zu verstehen. Beim Lesen ist es sehr hilfreich, wenn Ihnen ein Rechner zur Verfügung steht, sodass Sie zwischendurch einen Blick in den Rechner werfen und eine Hardwarekomponente genauer betrachten oder die praktische Umsetzung eines bestimmten Konzepts prüfen können. Falls Sie beispielsweise gerade etwas über Festplattenlaufwerke lesen, können Sie nämlich gleich einmal die Kabel untersuchen. Sehen sie genauso wie die im Buch beschriebenen aus? Oder gibt es Unterschiede? Und warum? Es ist unverzichtbar, immer genau zu wissen, *warum* Sie jeweils eine bestimmte Aktion durchführen. Beschränken Sie sich nicht einfach nur auf das »Gewusst-wie« einer Aktion! Das dürfte weder in der Prüfung noch bei der praktischen Arbeit als PC-Techniker funktionieren.

Wenn Sie dieses Buch im Rahmen eines Kurses zum Thema »PC-Wartung und Fehlerbehebung« und nicht begleitend zu einem Kurs lesen, der zur Zertifizierungsvorbereitung dient, aber auch dann, wenn Sie bereits über eine gewisse Erfahrung auf diesem Gebiet verfügen, empfehle ich Ihnen dringend, den Weg des neuen Technikers zu wählen. Das Buch enthält eine Menge Details, die zu Stolpersteinen werden könnten, wenn Sie sich nur auf die testspezifischen Abschnitte der Kapitel konzentrieren. Und Sie ergänzen Ihr Lernprogramm neben den praktischen Fähigkeiten um zusätzliches konzeptionelles und geschichtliches Wissen.

In den CompTIA A+-Prüfungen werden grundlegende Anwenderkenntnisse vorausgesetzt. Wenn Sie Pech haben, fallen Sie eventuell mit einer Frage wie der folgenden herein: »Welche Taste müssen Sie beim Verschieben einer Datei aus dem Ordner C:\DATEN nach D:\ mit dem Windows-Explorer gedrückt halten?« Wenn Sie diese Frage beantworten können, ohne zur Tastatur zu greifen und ein paar wahrscheinliche Lösungen auszuprobieren, dann wissen Sie bereits mehr als die meisten Techniker. Bei der praktischen Arbeit können Sie meist durchaus erst ein paar Fehlversuche starten, bevor Sie auf die richtige Lösung zurückgreifen. Für die Prüfungen müssen Sie diese Dinge aber *wissen*! Unabhängig davon, ob Sie zu den alten oder den neuen Technikern zählen, sollten Sie über die für Windows erforderlichen Anwenderkenntnisse verfügen. Dazu gehören die folgenden Themen:

- Der Standarddesktop von Windows und dessen Komponenten (Startmenü, Infobereich usw.)
- Die Manipulation von Fenstern (Größe ändern, verschieben usw.)
- Erstellen, Löschen, Umbenennen und Kopieren von Dateien und Ordnern
- Dateinamenerweiterungen und deren Beziehung zu Programmverknüpfungen
- Gebräuchliche Tastenkombinationen (Hotkeys)
- Windows-Anwendungen installieren, ausführen und beenden

Wenn Sie das Buch erstmals durchlesen, könnten Sie versucht sein, die Abschnitte *Geschichte und Konzepte* zu überspringen. Tun Sie das besser nicht! Wenn Sie die Geschichte und die technologischen Entwicklungen verstehen, die hinter der heutigen PC-Hardware stehen, wird Ihnen auch klar, warum und wie Komponenten funktionieren oder auch nicht. Im Grunde genommen enthalten diese Abschnitte Kenntnisse, die Ihnen ein älterer, erfahrener PC-Techniker vermitteln könnte.

Nachdem Sie das Buch zum ersten Mal gelesen haben, sollten Sie es noch einmal lesen und diesmal kapitelweise von vorne bis hinten durcharbeiten. Wenn Sie ein alter Techniker sind, dann beginnen

Sie an dieser Stelle mit Ihrer Testvorbereitung. Versuchen Sie, in einer Sitzung jeweils ein komplettes Kapitel durcharbeiten. Konzentrieren Sie sich dabei auf die 1001- und 1002-Abschnitte. Markieren Sie die Sätze und Stellen, in denen wichtige Dinge behandelt werden. Sehen Sie sich die Abbildungen genau an und achten Sie dabei darauf, wie diese die behandelten Konzepte veranschaulichen.

Lernansätze

Vielleicht ist es bereits einige Zeit her, dass Sie für eine Prüfung lernen mussten. Vielleicht aber auch nicht, und Sie haben nur Ihr Bestes getan, um alle Erinnerungen an diese Erfahrung zu verdrängen! Wie dem auch sei, gewitzte Prüflinge wissen, dass es bestimmte Techniken gibt, durch die das Lernen für Prüfungen effizienter und effektiver wird.

Ein Trick, den Jura- und Medizinstudenten gelernt haben, die sich Unmengen an Daten merken müssen, lautet: Aufschreiben. Wenn man sich etwas aufschreibt (nicht eintippen, sondern *schreiben*), kann man sich besser daran erinnern. Und das gilt selbst dann, wenn man sich das Geschriebene nie wieder ansieht. Machen Sie also möglichst eigene Notizen und zeichnen Sie Abbildungen nach, damit die Informationen sich besser in Ihr Gedächtnis einprägen.

Ein weiterer alter, aber bewährter Trick ist das Erstellen kleiner Karteikärtchen mit Fragen und Antworten zu Themen, die Ihnen schwierig erscheinen. Ein dritter Trick: Nehmen Sie Ihre Aufzeichnungen mit ins Bett und lesen Sie sie kurz vor dem Schlafengehen. Viele Leute stellen fest, dass sie im Schlaf wirklich lernen!

Kontaktadressen

Falls Sie Probleme, Fragen oder einfach nur einen Kommentar loswerden möchten, können Sie auf Englisch eine E-Mail an den Autor (michaelm@totalsem.com) oder den Redakteur (scottj@totalsem.com) senden.

Alle anderen Informationen erhalten Sie direkt bei der CompTIA über deren Website: www.comptia.org.

Über den Autor

Michael Meyers ist hinsichtlich der CompTIA A+- und der CompTIA Network+-Zertifizierung führender Kopf der Branche. Er ist Vorsitzender und Gründer von Total Seminars, LLC, einem bedeutenden Anbieter von Schulungen zur Wartung von Computern und Netzwerken für Tausende weltweit arbeitender Unternehmen und Mitglied der CompTIA.

Mike Meyers ist Autor einer Vielzahl populärer Bücher (wie denjenigen zum Thema CompTIA A+-Zertifizierung) und Herausgeber verschiedener äußerst erfolgreicher Buchreihen.

Über die weiteren Mitwirkenden

Scott Jernigan hat als Chefredakteur bei Total Seminars auf alles ein wachsames Auge. Scott besitzt den akademischen Grad eines Masters of Arts in der Geschichte des Mittelalters und fühlt sich in den muffigen Archiven Londons ebenso wohl wie im strahlenden Licht des Hauptstandorts von Total Seminars in Houston. Um einem rein akademischen Leben zu entgehen, stürzte er sich Hals über Kopf in Themen der Informationstechnologie und ist als Dozent, Redakteur und Autor tätig.

Scott Jernigan ist selbst Autor vieler Bücher (wie z.B. *Computer Literacy – Your Ticket to IC³ Certification*) und hat Dutzende weitere redigiert oder Beiträge zu ihnen geleistet. Dabei geht es um Computerthemen wie Hardware, Betriebssysteme, Netzwerke und Zertifizierungen. Zusammen mit Mike Meyers hat er das Buch *Mike Meyers' CompTIA Security+ Certification Guide* geschrieben.

Scott Jernigan hat an allen möglichen Orten in den Vereinigten Staaten Computerkurse geleitet, unter anderem bei den Vereinten Nationen in New York und der FBI-Academy in Quantico. Er lebt, was er lehrt und ist CompTIA A+ und CompTIA Network+ zertifizierter Techniker, Microsoft Certified Professional, Microsoft Office User Specialist und verfügt über Certiport-Internet- sowie Computing-Core-Zertifikate.

Der technische Redakteur **Mark Edward Soper** arbeitet seit mehr als 30 Jahren mit Computern und verwandten Technologien und hat sich durch Schulungen, Schreiben und öffentliche Vorträge auf die technologische Ausbildung spezialisiert. Er ist Autor oder Koautor von mehr als 40 Büchern zu Themen wie CompTIA A+-Zertifizierung, Microsoft Windows, Netzwerke und Fehlerbehebung. Mark Edward Soper hat zudem diese und andere Themen an den verschiedensten Orten in den USA unterrichtet.

Mark Edward Soper verfügt über CompTIA A+- und Microsoft MOS – Microsoft Excel 2013-Zertifizierungen – und gibt derzeit an der University of Southern Indiana und am IvyTech Community College Microsoft-Office-Kurse. Er schreibt auch ein Blog: <http://www.markesoper.com>.

Danksagung

Ich möchte den vielen Leuten danken, die mit ihren Fähigkeiten dazu beigetragen haben, dieses Buch zu ermöglichen:

Scott Jernigan, mein Chefredakteur: Ohne dich hätte ich es nicht geschafft, Amigo. Wahrlich: Gab es jemals eine bessere Partnerschaft als diejenige aus altem Hasen und treuem Gefolgsmann?

Timothy Green, mein Redakteur: Danke für die Zusammenarbeit an einem weiteren großartigen Buch! (Ich bewundere übrigens deine neuen grauen Haare, die vermutlich meiner Unfähigkeit zu verdanken sind, Abgabefristen einzuhalten ...) Aber im Ernst: Mit dir zusammenzuarbeiten war und ist ein wahres Vergnügen.

Laura Stone, Projektleiterin: Danke, Laura, danke, danke, danke, dass du deine Kinder vernachlässigt hast, um mit mir zusammenzuarbeiten. [Hinweis für Leser: Das mit dem Vernachlässigen ist ein Scherz. Laura ist eine hingebungsvolle und ausgezeichnete Mutter.] Ich habe im Laufe der Jahre das Vergnügen der Zusammenarbeit mit vielen Redakteuren gehabt, aber du bist die Crème de la Crème. Santé!

Mark Edward Soper, mein technischer Redakteur: Großartige Arbeit, Mark! Die Zusammenarbeit mit dir war ein Vergnügen. Dank deiner Beiträge und Einsichten ist das Buch viel besser geworden.

Bill McManus, Korrektor: Auch bei dieser Ausgabe wieder eine erstaunliche und exzellente Leistung, Bill. Deine Fähigkeiten erstaunen mich immer wieder. Dankeschön!

Michael Smyer, Technik-Guru und Fotograf: Du hältst mich auf Trab, Michael, mit kleinen und mit großen Dingen. Das Buch ist dadurch viel besser geworden, obwohl ich es noch immer nicht mag, *bei Diskussionen das Nachsehen zu haben*. Die Fotos für dieses Buch sind wieder großartig, dank deines Genies hinter der Kamera. Tolle Leistung!

Dave Rush, Technologe: Ich liebe es, mit dir über Technologie zu diskutieren, Dave. Und deine Forschungserkenntnisse verblüffen mich! Danke für all die großartigen Beiträge zu diesem Buch.

Travis Everett, Internet-Guru und Autor: Tolle Beiträge zum Buch, Travis, vom Verfassen der Texte über Nachforschungen bis hin zum Redigieren und der Umbruchkorrektur. Ich freue mich auf viele weitere Projekte.

Dudley Lehmer, mein Partner bei Total Seminars: Wie immer mein Dank dafür, dass du das Schiff auf Kurs gehalten hast, während ich mir die Zeit mit diesem Buch vertrieben habe!

Claire Yee, Akquisekoordinatorin bei McGraw-Hill: Sei immer auf der Hut vor einer leisen Stimme und einem höflichen Lächeln ... Wer hätte gedacht, dass Peitschenhiebe in San Francisco in Houston so schmerzhaft sein können? Danke dafür, dass du uns auf so vielerlei Weise in der Spur gehalten hast.

Janet Walden, redaktionelle Betreuerin bei McGraw-Hill: Es war wieder das reinste Vergnügen, mit dir zusammenzuarbeiten. Ich hätte mir kein besseres Team wünschen können. Tatsächlich habe ich mir das beste Team gewünscht und genau das bekommen!

Richard Camp, Korrekturleser: Fantastische Arbeit!

Sicherheit und Professionalität

1

Themen in diesem Kapitel:

- Erscheinungsbild und professionelles Auftreten
- Professionelle, produktive Kommunikation mit Kunden
- Sicheres Arbeiten am PC mit den richtigen Werkzeugen

Ich beschreibe mich selbst gern als »Computerfreak« und betrachte es als Kompliment, wenn man mich so nennt. Computerfreaks sind intelligent und nutzen gern neue Technologien. Das sind die guten Aspekte am Wesen der Computerfreaks. Andererseits würden die meisten Leute den Begriff »Freak« als Beleidigung empfinden. Freaks werden in den Medien nur selten positiv dargestellt, und ich glaube zu wissen, warum das so ist. Freaks leiden im Allgemeinen unter ernststen sozialen Schwächen. Diese Schwächen sind klassisch: schlechte Kleidung, Schüchternheit und schlechte Kommunikationsfähigkeiten.

Um Ihnen Ihr Leben und Ihre praktische Tätigkeit zu erleichtern, werden in diesem Kapitel einige der grundlegenden Alltagsfähigkeiten behandelt. Sie werden ein wenig über professionelle Umgangsformen und effektive Kommunikation erfahren. Und wenn Sie die wichtigsten Grundlagen des sozialen Miteinanders kennengelernt haben, werde ich auf einige der Gefahren (z.B. statische Elektrizität) eingehen, denen Sie in Ihrem Beruf begegnen können, und die Hilfsmittel vorstellen, mit denen Sie dieser Herr werden können. Und für die Freaks, die Probleme mit der Ordnung haben oder ständig Geräte beschädigen bzw. sich selbst verletzen, habe ich dann noch einige Tricks, mit denen alles schön ordentlich und sicher bleibt. Das Kapitel endet mit einigen Erläuterungen zur Fehlerbehebung und Sie lernen die CompTIA A+-Strategie zur Fehlersuche kennen – ein ausgezeichnetes Werkzeug, das Ihnen beim Lernen und dem weiteren Werdegang als PC-Techniker gute Dienste leisten wird.

1002

1.1 Der professionelle Techniker

Ein professioneller Techniker zeichnet sich durch Professionalität aus. Das klingt zwar ein wenig abgedroschen, ist aber absolut richtig. Der Techniker glänzt mit professionellem Erscheinungsbild, folgt bestimmten ethischen Grundsätzen und besitzt gewisse Charakterzüge. Sehen wir uns diese Bereiche etwas näher an.

1.1.1 Das äußere Erscheinungsbild

Wir leben in einer zunehmend zwangloseren Gesellschaft. Das Problem daran ist, dass unsere Gesellschaft vielleicht zu lässig wird. Viele Kunden bringen lässige Kleidung mit einer allzu lockeren Einstellung in Verbindung. Sie reparieren nicht nur die Computer anderer Leute, sondern machen viel mehr. Sie retten kostbare Familienfotos. Sie halten Kleinunternehmen am Laufen. Das sind bedeutsame Dinge und niemand will, dass eine unsaubere, schludrig gekleidete Person derart wichtige Aufgaben erledigt. Betrachten Sie die Abbildung 1.1. Dabei handelt es sich um unseren hiesigen Zeichner (er hat noch weitere Aufgaben) Ford Pierson, der sich lässig gekleidet hat, um mit seinen Kumpels ein wenig abzuhängen.

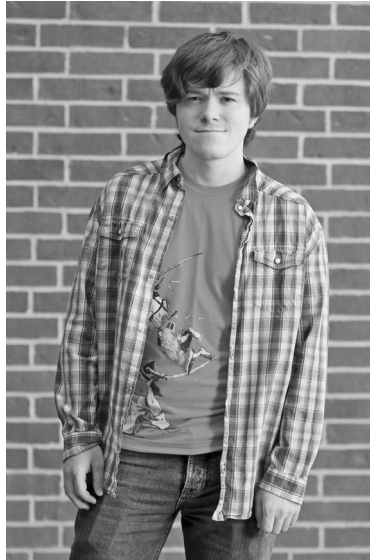


Abb. 1.1: Ford in Freizeitkleidung

Und nun meine Frage: Wenn Sie ein kleines Unternehmen leiten würden und Ihr wichtigster Dateiserver wäre ausgefallen, wodurch 15 Beschäftigte nichts mehr tun können, wie fänden Sie es dann, wenn Ford als Techniker so Ihr Büro betreten würde? Ich hoffe, dass Sie so etwas wie »nicht allzu vertrauenerweckend« antworten werden. In allen Unternehmen gibt es so etwas wie eine *Kleiderordnung* für Techniker. Abbildung 1.2 zeigt Ford in einer recht typischen Bekleidung mit einem Poloshirt des Unternehmens, Khakihose und dunklen Schuhen (das müssen Sie mir schon glauben). Bitte beachten Sie auch, dass Hemd und Hose frei von Knitterfalten sind. Alle Techniker sollten entweder selbst bügeln können oder zumindest wissen, wo sich die nächste Wäscherei befindet.



Abb. 1.2: Ford in Berufskleidung

Haben Sie beim Betrachten dieses männlichen Models bemerkt, dass sein Haar gekämmt und sein Gesicht rasiert ist? Schade, dass ich Ihnen hier keine Gerüche präsentieren kann, aber wenn ich es könnte, dann würden Sie auch bemerken, dass Ford in Berufskleidung auch frisch geduscht ist, ein wenig Deo benutzt hat und dass seine Zähne frisch geputzt sind.

Ich hoffe, dass die meisten Leser jetzt still vor sich hin schmunzeln und das für selbstverständlich halten. Ich habe aber andere Erfahrungen machen müssen. Wenn Sie es das nächste Mal mit einem Techniker zu tun haben, dann fragen Sie sich doch einmal selbst, wie viele dieser einfachen Regeln zum Erscheinungsbild und zur Hygiene er wohl verletzt haben mag. Und machen Sie es sich dann zum Ziel, nicht zu diesen ungepflegten Technikern zu zählen.

1.1.2 Die Charakterzüge eines Technikers

Pfadfinder folgen einem Verhaltenskodex und einem Pflichtenheft. Und selbst wenn Sie selbst nie Pfadfinder gewesen sind, kennen Sie diese Pflichten vielleicht doch: »Ein Pfadfinder ist zuverlässig, treu, hilfsbereit, freundlich, höflich, gütig, gehorsam, fröhlich, sparsam, tapfer, sauber und ehrfürchtig.«

Ich will hier in keiner Weise für die Pfadfinderbewegung werben, mir geht es vielmehr darum, Ihnen zu vermitteln, worum es hier geht, nämlich eine Reihe ethischer Grundsätze, die Ihnen dabei helfen soll, ein besserer Techniker zu werden. Die nachfolgende Liste habe ich zwar selbst zusammengestellt, sie deckt sich aber hervorragend mit den Zielen der CompTIA A+-Zertifizierung. Widmen wir uns also den Pflichten eines Technikers: Ehrlichkeit und Integrität, Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewusstsein, Anpassungsfähigkeit und Flexibilität sowie Sensibilität.

Ehrlichkeit und Integrität

Ehrlichkeit und Integrität sind zwar nicht dasselbe, liegen für einen Techniker aber doch derart nahe beieinander, dass man sie unter einem wichtigen ethischen Grundsatz zusammenfassen kann. *Ehrlichkeit* bedeutet letztlich, die Wahrheit zu sagen, während es bei der *Integrität* darum geht, das Richtige zu tun.

Es lässt sich leicht sagen, dass Sie ehrlich sein müssen, aber Sie sollten gewarnt sein, denn das ist in unserer Branche oft gar nicht so leicht. IT-Techniker haben meist mehr Bewegungsfreiheit als andere Berufseinsteiger, was zur Unehrlichkeit verleiten könnte. Zu den größten Versuchungen zählt es, Ihren Chef anzulügen. Ein neuer Techniker, der den ganzen Tag über in einem Kombi herumfährt, könnte sich dazu verleitet fühlen, hinsichtlich der Länge seiner Mittagspause oder der Dauer seiner nächsten Aufgabe die Unwahrheit zu sagen. Dass Sie offen und ehrlich mit Ihrem Chef umgehen sollten, ist aber eigentlich offensichtlich und leicht zu verstehen.

Kunden gegenüber ehrlich zu bleiben, fällt schon viel schwerer. Verkaufen Sie den Leuten keine Waren und Dienstleistungen, die sie nicht brauchen, selbst wenn Sie am Gewinn oder Umsatz beteiligt sind. Belügen Sie Ihre Kunden bei Problemen nicht. Wenn Sie das Problem nicht umgangssprachlich und unmissverständlich erklären können, versuchen Sie nicht, sich in den technischen Jargon (siehe Kasten) zu flüchten. Und wenn Sie etwas einmal nicht wissen, sollten Sie sich auch nicht scheuen, das zuzugeben. Zu viele Techniker denken offenbar, dass es auf einen Mangel an Sachkenntnis hinweisen würde, wenn sie einmal nicht genau wissen, wo das Problem liegen könnte. Ein routinierter Techniker kann auch sagen: »Ich weiß es nicht, aber ich weiß sehr wohl, wie ich es herausfinden und die richtige Antwort geben kann.«

Hinweis

Beim *technischen Jargon* (»Technobabble«) handelt es sich um die (oft sinnlose) Verwendung von Fachausdrücken und Begriffen, mit dem Ziel, sein Gegenüber bei einem technischen Problem einzuschüchtern und zum Schweigen zu bringen.

So wie alle anderen professionellen Dienstleister müssen auch Computertechniker *Integrität* in ihrem Job zeigen. Behandeln Sie alles, was Sie erfahren, als vertraulich und wiederholen Sie es nicht vor anderen Kunden, Kollegen oder Chefs. Beherzigen Sie folgende Regel: »Wenn es sich nicht gerade um ein Schwerverbrechen oder eine direkte physische Gefahr handelt, dann haben Sie auch nichts gesehen«. Mehr zum Umgang mit unerlaubten Inhalten erfahren Sie in Kapitel 27, *Computersicherheit*.

Es gibt eine Ausnahme von dieser Regel. Manchmal müssen Sie zwischen zahlenden Kunden und firmeninternen Benutzern unterscheiden. Ein zahlender Kunde ist jemand, der nicht für Ihr Unternehmen arbeitet und für Ihre Dienstleistungen zahlt. Ein firmeninterner Benutzer ist jemand, der für dasselbe Unternehmen wie Sie tätig ist und Ihre Dienstleistungen nicht direkt bezahlt. Es ist häufig (aber nicht immer) ihre Aufgabe, die Einhaltung firmeninterner IT-Richtlinien zu überwachen. Dazu ein schönes Beispiel. Wenn Sie sich vor Ort bei einem Kunden befinden und bemerken, dass eine Haftnotiz mit dem Kennwort eines Benutzers an dessen Bildschirm klebt, dann sagen Sie nichts. Wenn Sie firmenintern dasselbe beobachten, müssen Sie wahrscheinlich mit dem Benutzer darüber sprechen, dass es gefährlich ist, Kennwörter gut sichtbar preiszugeben.

Sie haben eine Menge Macht, wenn Sie vor dem Computer anderer Menschen sitzen. Sie können leicht private E-Mails lesen, nachsehen, welche Websites sie besucht haben, und vieles andere mehr. Mit einem Klick auf die START-Schaltfläche sehen Sie, welche fünf Programme zuletzt ausgeführt wurden, einschließlich Word und Solitär, und auch, an welchen Dokumenten zuletzt gearbeitet wurde. Lassen Sie das sein. Sie wollen es gar nicht wissen! Und wenn Sie dabei erwischt werden, dass Sie die Privatsphäre eines Kunden verletzen, verlieren Sie womöglich nicht nur Glaubwürdigkeit und Respekt, sondern vielleicht auch Ihren Job. *Respektieren Sie die Privatsphäre und das Eigentum des Benutzers*. Das umfasst auf dem Computer befindliche Dateien, Gegenstände auf dem richtigen Schreibtisch des Benutzers und sogar ausgedruckte Seiten, die im Ausgabefach eines Druckers liegen.

Kennwörter sind ein wichtiges Thema für Techniker. Wir müssen Rechner neu starten, auf Freigaben zugreifen und viele weitere Aufgaben erledigen, für die Kennwörter benötigt werden. Sie sollten es *um jeden Preis vermeiden, die Kennwörter von Benutzern in Erfahrung zu bringen* (siehe Abbildung 1.3). Wenn Sie das für den Zugriff auf einen wichtigen Rechner benötigte Kennwort kennen und dieser kompromittiert wird oder darauf Daten verschwinden, wem wird dann wohl die Schuld gegeben? Bestimmt Ihnen, also wollen Sie die Kennwörter gar nicht wissen! Wenn ein Kennwort nur einmalig erforderlich ist, lassen Sie es vom Benutzer für Sie eingeben. Wenn Sie es mehrfach benötigen (was für gewöhnlich der Fall ist), bitten Sie den Benutzer, es vorübergehend zu ändern.

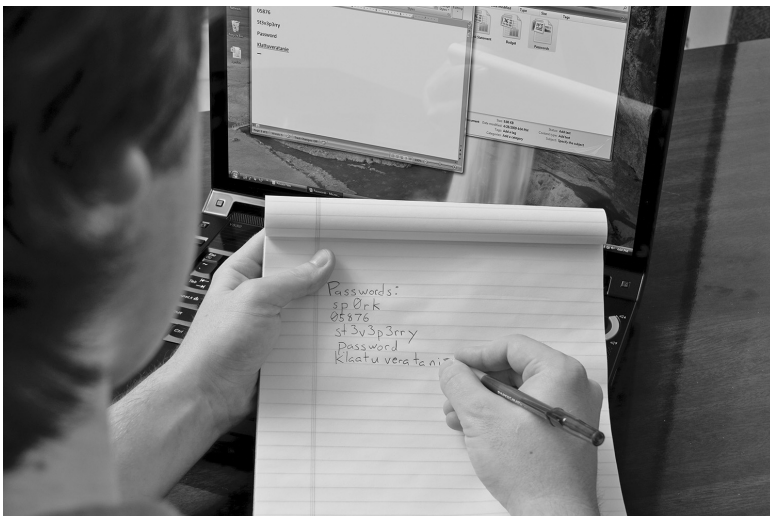


Abb. 1.3: Unterlassen Sie das besser!

Seltsamerweise halten viele Leute die Dinge, die sie bei ihrer Arbeit benutzen, für ihr Eigentum. Georg aus der Buchhaltung spricht bei dem Rechner, den er benutzt, immer von »meinem PC«. Und das Telefon auf dem Schreibtisch von Susi gehört nicht dem Unternehmen, sondern ist »Susis Telefon«. Unabhängig davon, ob dieses Besitzdenken logisch ist oder nicht, müssen Techniker es respektieren. Sie liegen nie falsch, wenn Sie als goldene Regel mit den Dingen anderer Menschen so umgehen, wie Sie sich von anderen Menschen wünschen, dass sie Ihre Dinge behandeln. Verwenden oder berühren Sie nichts – Tastatur, Drucker, Laptop, Bildschirm, Maus, Telefon, Stift, Papier oder Spielzeug –, ohne nicht vorher um Erlaubnis gefragt zu haben. Befolgen Sie diese Regel immer, auch wenn der Kunde gerade nicht zusieht.

Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewusstsein

Zuverlässigkeit und *Verantwortungsbewusstsein* sind zwei weitere Charakterzüge, die zwar nicht dasselbe bedeuten, aber oft Hand in Hand gehen. Bei einer zuverlässigen Person kann man sich darauf verlassen, dass sie Handlungen vereinbarungsgemäß ausführt. Verantwortungsbewusste Menschen stehen zu ihren Handlungen. Auch hier sorgt die Bewegungsfreiheit typischer IT-Mitarbeiter wieder dafür, dass Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewusstsein äußerst kritische Merkmale sind.

Ein zuverlässiger Techniker erscheint pünktlich zu seinen beruflichen Terminen. Termine platzen zu lassen, ist nicht nur unangenehm, sondern kann für den Kunden auch eine Menge Verlust an Geld, Zeit und Produktivität bedeuten. *Seien Sie also pünktlich.*

Wenn Ihr Arbeitgeber einen Termin für Sie vereinbart, dann erscheinen Sie. Seien Sie dort und lassen Sie nicht zu, dass einfache Probleme (z.B. Verkehrsstaus) Ihr pünktliches Erscheinen verhindern. Nehmen Sie sich ein wenig Zeit für die Vorbereitung. Informieren Sie sich über Hauptverkehrszeiten. Versuchen Sie herauszufinden, ob vorher angesetzte Termine für Probleme sorgen könnten. Es gibt das Sprichwort »Fünf Minuten zu früh ist pünktlich, und pünktlich ist zu spät.« Natürlich kann es manchmal zu Ereignissen kommen, die Ihr pünktliches Erscheinen verhindern. Falls Sie *zu spät kommen sollten*, rufen Sie den Kunden *unverzüglich an* und teilen Sie ihm möglichst präzise mit, wann Sie schätzungsweise bei ihm sein können. Und eine kleine Entschuldigung kann auch nicht schaden.

Verantwortungsbewusstsein ist ein heikles Thema für IT-Mitarbeiter. Natürlich sollten Sie zu Ihren Taten stehen, aber die Latte liegt spätestens dann ziemlich hoch, wenn es um wichtige Daten und teure Geräte geht. Fragen Sie immer, ob es aktuelle Datensicherungen gibt, bevor Sie an einem Computer arbeiten. Und wenn es keine gibt, dann sollten Sie dem Kunden die Erstellung eines Backups anbieten, auch wenn das für diesen zu höheren Kosten führt. Sollte der Kunde darauf verzichten, dann müssen Sie ihm die Risiken klarmachen, denn dann muss er wissen, dass die Daten auf dem zu reparierenden System gefährdet sein könnten.

Hinweis

Die meisten PC-Reparaturunternehmen verwenden standardisierte Auftragsformulare, die unterschrieben werden müssen und auf denen der Name des Kunden, Rechnungsanschrift und Zahlungsmodalitäten, Datum, Umfang der Arbeiten usw. vermerkt werden müssen. Und selbst wenn Sie auf eigene Rechnung arbeiten, können Ihnen derartige Formulare eine Menge Ärger und Streitigkeiten ersparen. Sie können dazu entweder Ihre eigenen Formulare entwerfen oder im Internet nach Vorlagen suchen.

Sensibilität

Bei der Sensibilität (Einfühlungsvermögen) handelt es sich um die Fähigkeit, sich in die Gefühle und Emotionen anderer Menschen hineinzusetzen. Sie erfordert eine gute Beobachtungsgabe, ein wenig Zeit und Nachdenken, um menschliche Gefühle einschätzen zu können, und ein Verhalten, das darauf abzielt, dass sich Ihre Klienten wohlfühlen. Ich halte nur wenige der mir bekannten Techniker für besonders sensibel. Die meisten der mir bekannten Nerds (und dabei beziehe ich mich ein) sind eher egozentrisch und merken kaum, was um sie herum vorgeht. Ich will Ihnen aber dennoch ein paar Tipps geben, die ich mit den Jahren gelernt habe.

Machen Sie sich deutlich, dass der Kunde für Ihre Arbeitszeit und Ihre Fähigkeiten zahlt. Sie sollten sich auch darüber im Klaren sein, dass Ihre Anwesenheit unweigerlich bedeutet, dass etwas falsch läuft oder defekt ist, und dass es nur wenige Dinge gibt, über die sich Anwender mehr als über defekte Computer aufregen können. Wenn Sie »dran« sind, müssen Sie wahrscheinlich höchst aufgeregt den Kunden zeigen, dass Sie ihren Problemen Ihre volle Aufmerksamkeit widmen. Dazu müssen Sie Ablenkungen vermeiden. Wenn Sie einen persönlichen Anruf erhalten, lassen Sie ihn auf Ihre Voice-mail weiterleiten. Wenn Sie berufliche Anrufe erhalten, entschuldigen Sie sich höflich, suchen Sie einen ungestörten Ort auf und halten Sie das Telefonat möglichst kurz. Sprechen Sie nie mit Ihren Kollegen, wenn Ihr Kunde Ihnen dabei zuhören kann. Reden Sie nie schlecht über Kunden. Sie können nie wissen, wann und wo Sie Ihnen das nächste Mal begegnen werden.

Und zu guter Letzt sollten Sie *kulturelles Einfühlungsvermögen* besitzen. Wir leben in einer Welt mit vielfältigen Ethnien, Religionen, Umgangsformen und Traditionen. Wenn ein religiöser Feiertag des Kunden nicht in Ihren Terminplan passt, dann hat der Kunde recht. Wenn der Kunde Sie auffordert, Ihre Schuhe auszuziehen, dann ziehen Sie diese auch aus. Wenn der Kunde von Ihnen verlangt, eine Kopfbedeckung zu tragen, dann tragen Sie eine. *Verwenden Sie gegebenenfalls eine angemessene Berufsbezeichnung.* Wenn Ihr Kunde beispielsweise einen Dokortitel besitzt, verwenden Sie ihn auch, selbst wenn Ihnen das medizinische Fachgebiet unbekannt ist. Bitten Sie im Zweifel Ihren Kunden um Rat bzw. erkundigen Sie sich nach den notwendigen Vorgaben.

1.2 Effektive Kommunikation

Wenn Sie es mit Benutzern, Managern und anderen Eigentümern zu tun haben, die frustriert und aufgeregt sind, weil der Computer oder das Netzwerk nicht funktionieren und sie nicht arbeiten können, müssen Sie in Ihrem Job die Rolle eines Detektivs und Psychologen übernehmen. Man muss wissen, wie man mit aufgeregt Menschen umgeht und wie man Antworten auf Fragen erhält, die sich darum drehen, wie der Rechner in seinen aktuellen Zustand geraten ist. Dabei ist es wichtig, klar und effizient zu kommunizieren.

In diesem Abschnitt betrachten wir effektive Kommunikation. Zunächst geht es um verbindliches Kommunizieren und darum, dem Kunden gegenüber Respekt zu zeigen. Wir untersuchen verschiedene Methoden, dem Benutzer rechtzeitig wertvolle Informationen zu entlocken. Abschließend wird erläutert, wie man die Erwartungen des Kunden zufriedenstellt und wie man professionelle Nachfassaktionen handhabt.

1.2.1 Verbindliche Kommunikation

Häufig werden PC-Probleme durch Fehler oder Nachlässigkeit der Benutzer verursacht. Als Techniker müssen Sie Benutzer auf ihre Fehler aufmerksam machen, ohne sie dabei zu verärgern oder gar mit ihnen zu streiten. Im Rahmen der *verbindlichen Kommunikation* übernehmen Sie weder die Rolle des Lehrmeisters noch des Schwächlings. Bei der verbindlichen Kommunikation zeigen Sie Ihrem Gegenüber zunächst, dass Sie ihn und seine emotionalen Reaktionen verstehen und respektieren. Verwenden Sie Aussagen wie »Ich weiß, wie frustrierend es ist, Daten zu verlieren« oder »Ich weiß, wie ärgerlich es ist, wenn das Netzwerk ausfällt und man seine Arbeit nicht erledigen kann.« Mit Aussagen wie diesen können Sie Kunden beschwichtigen und ihnen vermitteln, dass Sie auf ihrer Seite stehen. Vermeiden Sie es, das Wort »Sie« zu benutzen, denn das kann vorwurfsvoll klingen.

Der zweite Aspekt der verbindlichen Kommunikation besteht darin, dass Sie das Problem korrekt formulieren, ohne den Benutzer dabei direkt zu beschuldigen: »Wie kann sich das Netzkabel während der Mittagspause gelöst haben?« Teilen Sie dem Benutzer schließlich mit, was er tun muss, um Fehler zukünftig zu vermeiden. »Rufen Sie mich an, wenn Sie diesen Summton wieder hören« oder »Sehen Sie vor Neuinstallationen nach, ob sich das Programm auf der Liste des Unternehmens für zulässige Software befindet.« Verwenden Sie immer »Ich« und »mich« und vermeiden Sie Bewertungen. »Ich kann nicht versprechen, dass die Tastatur funktioniert, wenn sie immer so verschmutzt wird.« ist sehr viel besser als »Essen Sie gefälligst keine Kekse mehr am Rechner!«

1.2.2 Respektvolle Kommunikation

IT-Leute sollen generell Menschen bei deren eigentlicher Arbeit im Unternehmen unterstützen. Es ist Ihre Aufgabe, deren Bedürfnisse zu befriedigen, und zwar zur Zufriedenheit Ihrer Klienten und nicht der eigenen.

Sie müssen die Arbeit des Benutzers nicht erledigen, aber Sie sollten sie und die Person als wichtige Teile des Unternehmens respektieren. Sprechen Sie so mit dem Benutzer, wie er bei umgekehrten Rollen mit Ihnen sprechen sollte. Auch dieses Verhalten folgt wieder dem Grundsatz der Gegenseitigkeit.

Sie dürfen nicht erwarten, dass die Welt stehen bleibt, wenn Sie zur Tür hereinkommen, und dass die Arbeit sofort unterbrochen wird, nur damit Sie in Aktion treten können. Obwohl die meisten Kunden ungeduldig sind und Sie bereits erwarten, ist das nicht immer so. Stellen Sie die entscheidende Frage »Kann ich mit meiner Arbeit beginnen?« Geben Sie dem Benutzer Gelegenheit, seine aktuelle Aufgabe zu beenden, sodass Sie ungestört mit Ihrer Arbeit anfangen können.

Gehen Sie auf den Benutzer unter Beachtung der Regeln der höflichen Kommunikation ein. *Nehmen Sie sich die Zeit, ihm zuzuhören. Unterbrechen Sie ihn nicht*, wenn er ein Problem beschreibt. *Hören Sie nur zu und machen Sie sich Notizen*. Möglicherweise hören Sie etwas, was zur Lösung des Problems beiträgt. Formulieren Sie das Problem um und wiederholen Sie es gegenüber dem Kunden, um zu überprüfen, ob Sie die Schwierigkeit verstanden haben (»Der Rechner stürzt also täglich mindestens drei Mal ab?«). Verwenden Sie einen ruhigen und keinesfalls anschuldigenden Tonfall. Natürlich können Sie Fragen des Benutzers beantworten, sollten dabei aber *nicht herablassend oder aggressiv wirken und niemals mit dem Kunden diskutieren*.

Bleiben Sie angesichts des Unheils immer positiv. Gehen Sie nicht in die Defensive, wenn Sie etwas nicht schnell genug herausfinden können und der Benutzer ungeduldig wird. Denken Sie daran, dass der Ärger des Kunden eigentlich nicht Ihnen gilt. Er ist einfach nur frustriert, also nehmen Sie seinen Ärger nicht persönlich. Lassen Sie ihn reden, lächeln Sie, verbreiten Sie Zuversicht und erklären Sie ihm, dass die Fehlersuche bei Computern mitunter einige Zeit dauern kann.

Vermeiden Sie Unterbrechungen von außen, die Sie vom Kunden und der Fehlersuche ablenken könnten. Unterbrechungen können die Fehlersuche enorm verlängern. Außerdem reagieren Kunden leicht beleidigt, wenn Sie Textnachrichten schreiben oder mit Kollegen telefonieren, anstatt den Rechner zu reparieren! Dafür werden Sie nicht bezahlt, deshalb sollten Sie Handys beim Kunden am besten lautlos schalten. Genau für diesen Zweck haben die Technikgötter Voicemail erfunden. Nehmen Sie keine Anrufe entgegen, sofern sie nicht wirklich extrem wichtig sind. Bei möglicherweise wichtigen Anrufen erklären Sie dem Kunden den Notfall, gehen Sie weg und wickeln Sie den Anruf möglichst schnell ab.

Sie sollten während der Arbeit auch keinesfalls soziale Medien nutzen. Facebook aufzurufen oder Tweets abzusetzen, während Ihr Kunde darauf wartet, dass der Computer zum Laufen gebracht wird, ist unhöflich. Und kommen Sie schon gar nicht auf den Gedanken, in sozialen Netzwerken irgendetwas über die Beziehung zu Ihrem Kunden zu schreiben.

Tipp

Wie man in den Wald hereinruft, so schallt es heraus! Mit anderen Menschen so umzugehen, wie Sie von anderen Menschen erwarten, dass sie mit Ihnen umgehen, ist ein weltweit erwünschtes Verhalten. Um dieses Verhalten einzuüben, können Sie es in Situationen ausprobieren, die nichts mit Technik zu tun haben, beispielsweise beim Einkauf im Lebensmittelgeschäft oder dem Laden an der Ecke. Analysieren Sie ganz bewusst, wie die oder der Angestellte hinter dem Tresen von den Kunden behandelt werden möchte. Versetzen Sie sich dann in die Lage des Angestellten. Wie würden Sie sich die Kommunikation der Kunden mit Ihnen wünschen? Handeln Sie dementsprechend!

Wenn Sie erkennen, dass der Benutzer ein Problem unwissentlich oder versehentlich verursacht hat, dann sollten Sie das Problem zwar nicht verniedlichen, aber Sie sollten angesichts des Vorfalls auch

nicht anklagend oder gar beleidigend werden. Wir alle machen Fehler, und diese Fehler sichern Ihnen Ihren Job! *Sie werden bezahlt, weil Menschen Fehler machen und Geräte kaputtgehen.* Es ist nicht unwahrscheinlich, dass Sie in sechs Monaten oder in einem Jahr erneut zu diesem Arbeitsplatz gerufen werden und etwas anderes reparieren müssen. Wenn Sie für den Benutzer zu einem Ansprechpartner werden, dann schaffen Sie dadurch ein besseres Arbeitsumfeld. Wenn ein Benutzerfehler zu dem Problem geführt hat, dann erklären Sie positiv und unterstützend, wie die Aufgabe korrekt erledigt wird. Lassen Sie den Benutzer den Prozess dann nachvollziehen, während Sie ihn dabei unterstützen können.

1.2.3 Antworten erhalten

Ihre Aufgabe als Techniker besteht darin, Computer zu reparieren, und am besten beginnen Sie damit, dass Sie feststellen, was funktioniert und was nicht. Sie müssen erst einmal mit dem Kunden sprechen. Lassen Sie den Kunden das Problem vollständig beschreiben und machen Sie sich dabei Notizen.

Jeder Mensch ist zwar anders, aber die meisten Benutzer mit nicht funktionierenden Computern oder Peripheriegeräten sind ein wenig verzweifelt und gehen möglicherweise defensiv mit dem Problem um. Um diese anfängliche Haltung zu überwinden, müssen Sie die richtigen Fragen stellen *und* sich die Antworten anhören. Anschließend fragen Sie passend nach, mit dem Ziel, *Antworten zu erhalten*, die bei der Lösung des Problems helfen.

Vermeiden Sie in Ihren Fragen Schuldzuweisungen, die Ihnen günstigstenfalls nur nicht weiterhelfen (siehe Abbildung 1.4). Die Frage »Was haben Sie gemacht?« führt meist nur zu der verwirrten oder ängstlichen Antwort »Nichts«, mit der Sie der Problemlösung keinen Schritt näher kommen. Stellen Sie zuerst Fragen zur Klärung der Situation. Sprechen Sie Ihre das Problem betreffenden Vermutungen aus, nachdem Sie die ganze Geschichte des Benutzers angehört haben.



Abb. 1.4: Keine Schuldzuweisungen!

Stellen Sie dann konkretere Fragen, wie z.B. »Wann hat das Gerät zuletzt funktioniert?«, »Hat es je auf diese Weise gearbeitet?«, »Wurde vor Kurzem Software geändert?« oder »Wurde neue Hardware hinzugefügt?« Stellen Sie ergebnisoffene Fragen, um das Problem näher einzukreisen (»Welche Programme liefen gerade, als sich der Rechner aufgehängt hat?«).

Wenn Sie Ihre Fragen freundlich und sachlich halten, erkennt der Benutzer, dass Sie ihm keine Schuld geben und seine Aktionen auch nicht verurteilen (siehe Abbildung 1.5). Sie zeigen ihm, dass Sie dazu

da sind, um ihm zu helfen. Wenn die anfängliche Anspannung erst einmal verfliegen ist, bekommen Sie häufig mehr Informationen, wie z.B. darüber, was der Benutzer ausprobiert oder geändert hat. Diese Hinweise können zur schnelleren Lösung des Problems führen.



Abb. 1.5: Bleiben Sie freundlich!

Denken Sie immer daran, dass Sie zwar viel oder vielleicht sogar alles über Computer wissen, der Benutzer aber wahrscheinlich nicht. Das bedeutet, dass er häufig ungenaue und/oder unpassende Begriffe zur Beschreibung von Komponenten oder Funktionen verwendet. Das ist halt so und Sie sollten den Benutzer daher auch nicht unnötig korrigieren. Vermeiden Sie möglichst die Verwendung von Fachjargon, von Akronymen oder Kürzeln aus dem Computerbereich. Dadurch verwirren Sie die bereits aufgeregten Benutzer unnötig und wirken herablassend. Um zu ermitteln, was der Benutzer machen wollte und was passiert ist, als das Problem auftrat, stellen Sie in freundlichem Ton und möglichst in Umgangssprache direkte, sachliche Fragen. Vermeiden Sie Fachausdrücke und bieten Sie visuelle Hilfen. Lassen Sie sich an dem defekten oder einem noch funktionierenden Gerät erklären, was passiert ist.

Sie sollten Benutzer zwar nicht mit Informationen überschwemmen, aber normalerweise wollen sie doch ungefähr und allgemein über Ihre Aktivitäten ins Bild gesetzt werden. Scheuen Sie sich nicht, einfache Analogien oder Konzepte zu verwenden, um ihnen zu vermitteln, was jeweils geschieht. Wenn Sie die Zeit (und das Talent) haben, benutzen Sie Zeichnungen, Komponenten und andere visuelle Hilfen zur Verdeutlichung technischer Konzepte. Wenn ein Kunde technisch interessiert ist und wirklich Antworten bekommen will, vielleicht auch nur, um sich ein Bild von Ihren Kenntnissen zu machen, dann gehen Sie auf ihn ein und weisen Sie ihn auf externe Schulungsangebote hin. Oder empfehlen Sie Ihren Kunden doch ganz einfach dieses Buch!

Natürlich sollten Sie die guten Manieren beherrschen. Ansonsten sollten Sie aber nie davon ausgehen, dass Kunden freundlich oder lässig sind, nur weil Sie das sind. Selbst scheinbar lockere Benutzer erwarten von Ihnen professionelles Verhalten. Im Gegenzug sollten auch Sie es Ihren Kunden nicht erlauben, Sie in unangenehme oder sogar gefährliche oder illegale Situationen zu bringen. Führen Sie während der Arbeit keine Privatgespräche mit Kunden. Führen Sie keine Arbeiten aus, die über den Rahmen Ihres Auftrags hinausgehen, ohne vorher Rücksprache mit Ihrem Vorgesetzten genommen zu haben. (Verweisen Sie die Kunden in diesem Fall möglichst an jemanden, der ihnen helfen *kann*.) Sie sind kein Babysitter und sollten z.B. nicht freiwillig auf Kinder aufpassen, wenn der Kunde sein Büro verlässt. Und wenn der Kunde nicht richtig auf sein Kind aufpasst, sollten Sie auch diese potenziell unsichere Situation nicht tolerieren. Konzentrieren Sie sich darauf, Ihre Arbeit sicher und effizient zu erledigen, und bleiben Sie immer professionell und anständig.

1.2.4 Erwartungen und Nachfassaktionen

Benutzer sind oft sehr besorgt, wenn ihre Rechner und Netzwerke derart zusammenbrechen, dass sie einen Fachmann herbeirufen müssen. Es ist wahrscheinlich, dass sich noch betriebsnotwendige oder zumindest wichtige Daten auf dem Computer befinden. Vielleicht benötigen sie den Rechner auch, um ihre Arbeit erledigen zu können. Wenn sie Geld für professionelle Unterstützung hinblättern, dann gehen sie davon aus, dass Sie ihr System wieder in genau jenen Zustand versetzen, in dem es sich vor dem Auftreten des Fehlers befand. Hoffentlich schaffen Sie genau das. Aber Sie müssen auch auf ihre Erwartungen eingehen und sie wissen lassen, was sie erwarten können.

Sie sollten Ihren Kunden auch nach dem Abschluss Ihrer eigentlichen Aufgabe weiter betreuen. Datensicherungen und die Unterzeichnung von Auftragsformularen (die sehr wichtig sind) haben wir bereits behandelt, aber Sie dürfen auch die Bedürfnisse der Kunden nicht vergessen. Sie wollen doch sicherlich, dass man Sie in guter Erinnerung behält, falls zukünftig erneut Unterstützung gebraucht wird. Dabei sollten Sie an die folgenden Dinge denken.

Zeitraahmen

Wenn Sie dem Kunden eine möglichst genaue Schätzung der Reparaturdauer geben können, dann werden Sie zum Helden. Scheuen Sie sich nicht, mit der Schätzung bis nach der Diagnose des Rechners zu warten. Wenn Sie wirklich nicht wissen, wie lange die Problembehebung dauern wird, dann teilen Sie auch dies dem Kunden mit und sagen Sie ihm auch, was Sie noch wissen müssen, bevor Sie eine Vorhersage treffen können.

Halten Sie sich an den Zeitplan. Wenn Sie schneller fertig werden, toll! Menschen mögen es, wenn etwas schneller als vorhergesagt geht. Wenn Sie den geschätzten Zeitrahmen überschreiten, nehmen Sie Kontakt mit dem Kunden auf und teilen Sie ihm dies möglichst frühzeitig mit. Sagen Sie ihm, was passiert ist, warum der Zeitrahmen überschritten wird, und nennen Sie ihm einen neuen Zieltermin. An dieser Stelle ist es besonders wichtig, dass Sie dem Kunden alle geänderten Umstände mitteilen. Menschen haben Verständnis für Verzögerungen, da sie Teil unseres täglichen Lebens sind. Sie mögen es aber nicht, wenn man sie im Unklaren lässt, insbesondere dann nicht, wenn es dabei um einen wertvollen Rechner geht.

Optionen

Bei vielen Computerproblemen können Sie bei der Behebung auf verschiedene Weise dafür sorgen, dass Schwierigkeiten ähnlicher Art zukünftig nicht wieder auftreten. Letzten Endes geht es dabei um Geld. Bieten Sie Ihrem Kunden, falls möglich, unterschiedliche Lösungen zur Reparatur oder zum Ersetzen eines Geräts an und lassen Sie ihn eine Auswahl treffen.

Bei Lösung A könnte beispielsweise ein defektes Bauteil ersetzt und für den Fall, dass es erneut zu einem Defekt kommt, ein Ersatzbauteil beschafft werden. Bei Lösung B würde das defekte Gerät durch ein besseres Gerät ersetzt, und bei Lösung C käme es zu einem Austausch durch ein identisches Gerät. Bieten Sie mehrere Möglichkeiten an und lassen Sie den Kunden entscheiden.

Dokumentation

Nach Abschluss Ihrer Arbeit dokumentieren Sie das Problem und erfassen dabei den Starttermin, die Lösung (mit Endtermin), die Zahl der benötigten Arbeitsstunden und die ersetzten Teile. Wenn die ersetzten Komponenten dem Kunden gehören, dann händigen Sie ihm diese aus (dies gilt insbesondere für ausgetauschte Speichermedien). Diese Aufzeichnungen können Preise enthalten, müssen es aber nicht.

Nachfassaktionen

Bei Nachfassaktionen handelt es sich üblicherweise einfach nur um einen Telefonanruf, durch den Sie sich davon überzeugen, dass der Kunde mit Ihrer Arbeit zufrieden ist. Damit geben Sie dem Kunden

die Möglichkeit, spezielle Dinge oder Probleme anzusprechen, die möglicherweise vorgefallen sind, und sorgen für den letzten Feinschliff, der bewirkt, dass er sich erneut an Sie wenden wird, sobald er wieder einem technischen Problem begegnet.

1.3 Sicherheit und Werkzeuge

Am *Anfang* der Problemanalyse steht die effektive Kommunikation mit dem Kunden, durch die Sie Einzelheiten zum Problem erfahren und Hinweise darauf erhalten, was gleichzeitig noch geschehen ist. Für die weitere Fehlersuche müssen Sie jedoch den Umgang mit Computern meisterhaft beherrschen. Das beginnt damit, dass Sie sicher mit Computerkomponenten umzugehen wissen und die Werkzeuge des Technikers einsetzen können. Beginnen wir mit einigen der Ihnen möglicherweise begegnenden Probleme und dem Umgang damit.

1.3.1 Elektrostatische Entladung

Alle Computer und Peripheriegeräte verwenden Elektrizität. Solange der Strom wie vorgesehen durch die Leitungen fließt, ist alles in Ordnung. Es kommt jedoch vor, dass elektrische Ladungen von einem Objekt auf ein anderes überspringen und dabei einen Schaden verursachen (ein sogenannter EMP, also ein elektromagnetischer Impuls). Es gibt viele verschiedene Formen von EMPs, wie zum Beispiel Blitze. Wenn ein Blitz in elektronische Geräte einschlägt, ist der ganze Tag im Eimer! Kernwaffenexplosionen erzeugen ebenfalls einen immensen EMP (meine Güte!), aber für Techniker ist vor allem eine Form von Bedeutung, nämlich *elektrostatische Entladungen* (ESD – *ElectroStatic Discharge*). Bei elektrostatischen Entladungen handelt es sich einfach um die Übertragung statischer elektrischer Ladungen von einem Objekt auf ein anderes. Haben Sie schon einmal einen Luftballon an Ihrem Hemd gerieben, damit er an Ihnen kleben bleibt? Das ist ein klassisches Beispiel für statische Elektrizität. Wenn diese statische Ladung überspringt, dann bemerken Sie möglicherweise gar nichts. An kühlen, trockenen Tagen erhalten Sie aber vielleicht beim Berühren eines Türknaufs einen derartigen Schlag, dass Sie einen dicken, blauen Funken überspringen sehen! Ich habe noch nie gehört, dass ein Mensch – abgesehen von dem unangenehmen Schreck – durch elektrostatische Entladungen Schaden genommen hätte. Für Computer gilt das aber nicht. Elektrostatische Entladungen können die empfindlichen PC-Komponenten zerstören, daher ist es unverzichtbar, dass Sie Maßnahmen ergreifen, um sie bei der Arbeit am PC oder anderen computerartigen Geräten zu vermeiden.

Hinweis

Von außen sind alle PCs gut gegen elektrostatische Entladungen geschützt. Solange Sie keinen Schraubendreher in die Hand nehmen und das PC-Gehäuse oder andere computerartige Geräte tatsächlich öffnen, brauchen Sie sich um ESD keine Sorgen zu machen.

1.3.2 Hilfsmittel zur Vermeidung elektrostatischer Entladungen

Elektrostatische Entladungen treten nur dann auf, wenn zwei Objekte miteinander in Kontakt kommen, die unterschiedliche Mengen statischer Elektrizität tragen (man spricht hier von *elektrischen Potenzialen*). Um elektrostatische Entladungen zu vermeiden, müssen Sie »nur« dafür sorgen, dass Sie selbst und die PC-Komponenten, die Sie berühren, dasselbe elektrische Potenzial besitzen, Sie also eine Masseverbindung zum PC herstellen. Das lässt sich z.B. dadurch erreichen, dass Sie sich selbst mit dem PC über ein praktisches, kleines Hilfsmittel verbinden, das *Antistatikarmband* genannt wird. Dieses einfache Hilfsmittel besteht aus einer Leitung, die an der einen Seite mit einer Krokodilklemme und am anderen Ende mit einer kleinen Metallplatte verbunden ist, und wird über ein elastisches Band an Ihrem Handgelenk befestigt. Die Krokodilklemme befestigen Sie an einer blanken Metallstelle des Rechners und das Armband legen Sie sich um eines Ihrer Handgelenke. Abbildung 1.6 zeigt ein typisches Antistatikarmband im praktischen Einsatz.

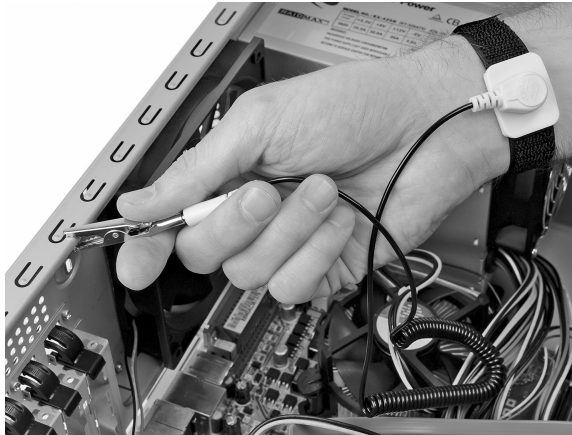


Abb. 1.6: Der richtige Einsatz eines Antistatikarmbands

Wichtig

In trockener, kühler Umgebung ist die statische Elektrizität und damit die Gefahr elektrostatischer Entladungen deutlich erhöht.

Antistatikarmbänder gehören zur Standardausrüstung bei der Arbeit am PC. Aber auch andere Hilfsmittel können nützlich sein. Ein großes Problem bei der Arbeit am Rechner rührt daher, dass oft Komponenten aus dem Rechner entfernt und dann irgendwo abgelegt werden müssen. Wenn Sie eine Komponente aus einem Rechner entfernen, steht sie nicht mehr mit dem System in Verbindung und kann statische Ladungen anderer Quellen übernehmen. Um dieses Risiko zu vermeiden, setzt man *Antistatikmatten* ein. Antistatikmatten sorgen für ein gemeinsames Potenzial. Üblicherweise kauft man eine Kombination aus Antistatikarmband und Antistatikmatte, die miteinander verbunden werden, und die dafür sorgen, dass Sie selbst, der Rechner und alle separaten Komponenten dasselbe elektrische Potenzial aufweisen (Abbildung 1.7).

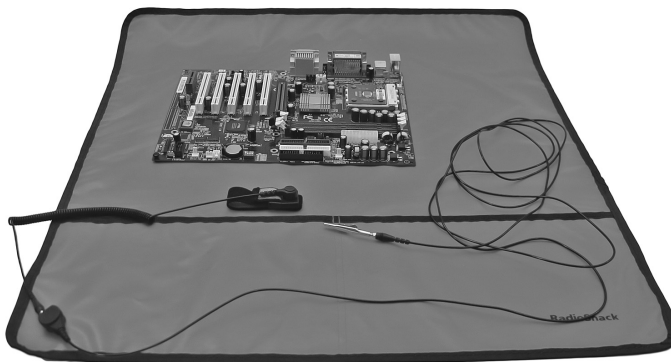


Abb. 1.7: Antistatikarmband und Antistatikmatte

Hinweis

Vergewissern Sie sich, dass die Metallplatte des Antistatikarmbands die Haut Ihres Handgelenks berührt. Befestigen Sie es nicht am Ärmel eines langärmligen Hemds.

Winzige Widerstände – Bauteile, die den Elektrizitätsfluss unterbrechen oder ihm einen *Widerstand* entgegensetzen – in Antistatikarmbändern und Antistatikmatten sorgen dafür, dass keine Ladungen durch die Geräte fließen können. Diese Widerstände können mit der Zeit ausfallen, weshalb es immer ratsam ist, die mit den Antistatik-Hilfsmitteln einhergehende Dokumentation zu lesen und sich darüber zu informieren, wie die winzigen Widerstände zuverlässig geprüft werden können.

Nicht im Rechner befindliche Bauteile müssen in *Antistatikbeuteln* aufbewahrt werden. Dabei handelt es sich um einen speziellen Beutel, der Ihre gesamte statische Elektrizität abschirmt, wenn Sie ihn berühren, damit darin aufbewahrte Komponenten geschützt werden (Abbildung 1.8). Fast alle PC-Komponenten werden beim Kauf in antistatischen Verpackungen geliefert. Erfahrene Techniker werfen diese Verpackungen nicht weg, da man nie wissen kann, wann eine Komponente aus dem Rechner entfernt und für eine Weile im Regal aufbewahrt werden muss.



Abb. 1.8: Antistatikbeutel

Wichtig

Packen Sie Komponenten immer *in* den Antistatikbeutel und legen Sie diese *nicht nur darauf*.

Stets ein Antistatikarmband dabei zu haben wäre natürlich ideal, aber die Realität sieht doch ein wenig anders aus. Hin und wieder gerät man in Situationen, in denen die richtigen Antistatik-Hilfsmittel fehlen. Das sollte Sie aber nicht daran hindern, an einem Rechner zu arbeiten. Sie müssen nur besondere Vorsicht walten lassen! Bevor Sie dann mit der eigentlichen Arbeit am Rechner beginnen, sollten Sie zu Beginn und zwischendurch hin und wieder das Netzteil berühren. Wo sich das Netzteil befindet, erfahren Sie in Kapitel 2. Dadurch sorgen Sie dafür, dass das elektrische Potenzial Ihres Körpers und das des Rechners auf dem gleichen Niveau bleiben. Diese Maßnahme zur Selbsterdung ist zwar weniger zuverlässig als das Tragen eines Antistatikarmbands, aber immer noch besser als nichts!

Verwenden Sie also zur richtigen Handhabung von Bauteilen Antistatikarmband, Antistatikmatte, Antistatikbeutel und Selbsterdung.

Tipp: Weitere Geräte zum Schutz vor elektrostatischen Entladungen

Unter bestimmten Umständen ist die Verwendung eines Antistatikarmbands ziemlich unpraktisch. Aus diesem Grund haben die Hersteller verschiedene Alternativen dazu entwickelt. Machen Sie Folgendes:

1. Unternehmen Sie einen Ausflug zu einem örtlichen Computer- oder Elektronikhändler.
2. Sehen Sie sich das Angebot der Antistatik-Hilfsmittel an. Gibt es etwas anderes als Antistatikarmbänder oder Antistatikmatten?
3. Suchen Sie im Internet nach »Antistatik Schutz«. Finden Sie es etwas anderes als Antistatikarmbänder oder Antistatikmatten?
4. Begutachten Sie die Gerätschaften zum Schutz vor elektrostatischen Entladungen. Wiegen Sie die Vor- und Nachteile ab und entscheiden Sie, was Sie in verschiedenen Situationen verwenden würden.

Der letzte Aspekt bei der Vermeidung elektrostatischer Entladungen betrifft die nie enden wollende Frage, ob man den Rechner bei der Arbeit nun vom Stromnetz trennen soll oder nicht. Die Antwort ist eigentlich einfach: Wollen Sie wirklich physisch mit einem Rechner verbunden sein, der an die Wandsteckdose angeschlossen ist? Zugegeben, es ist recht unwahrscheinlich, dass Sie wirklich einen elektrischen Schlag bekommen, aber warum sollte man das Risiko eingehen?

Wichtig

Trennen Sie einen PC immer von der Stromversorgung, wenn Sie Arbeiten im Gehäuseinneren durchführen.

Die Trennung von Spannungsquellen gilt auch für Arbeiten an tragbaren Computern. Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz und entfernen Sie den Akku. Bei mobilen Geräten wie Tablets und Smartphones ist das problematisch, weil der Akku oft im Inneren des Geräts fest eingebaut ist. In Kapitel 25 erfahren Sie mehr über die speziellen Anforderungen bei der Arbeit an mobilen Geräten.

1.3.3 EMI (Elektromagnetische Interferenzen)

Wenn ein Magnetfeld elektronische Komponenten stört, dann spricht man von *elektromagnetischen Interferenzen (EMI)*. Elektromagnetische Interferenzen (Störstrahlungen) sind längst nicht so gefährlich wie elektrostatische Entladungen, können aber einige Komponenten dauerhaft beschädigen und Daten auf bestimmten Speichergeräten löschen. Sie können elektromagnetische Interferenzen verhindern, indem Sie Magnete von Computerausrüstung fernhalten. Bestimmte Komponenten reagieren besonders empfindlich auf elektromagnetische Interferenzen, insbesondere Speichergeräte wie Festplatten.

Das größte Problem im Zusammenhang mit elektromagnetischen Interferenzen besteht darin, dass wir häufig Magnete benutzen, ohne uns dessen bewusst zu sein. Alle Geräte mit einem elektrischen Motor enthalten einen Magneten und auch viele Telefone enthalten Magnete. Lautsprecher und Mikrofone enthalten Magnete. Und auch Netzteile für Laptops und Lautsprecher enthalten Magnete. Sorgen Sie für ausreichende Entfernung zu den elektronischen Komponenten!

1.3.4 RFI (Radio Frequency Interference)

Haben Sie schon einmal seltsame Geräusche gehört, die aus Ihren Lautsprechern kamen, obwohl Sie gar keine Töne wiedergeben haben? Haben Sie schon einmal seltsame Geräusche in Ihrem Handy gehört? Dann lag dies möglicherweise an *Funkstörungen (RFI – Radio Frequency Interference)*. Viele Geräte strahlen Funkwellen aus:

- Mobiltelefone (Handys)
- WLAN-Netzwerkadapter
- Schurlostelefone

- Babyfone
- Mikrowellengeräte

Im Allgemeinen sind die von diesen Geräten ausgestrahlten Funkwellen ziemlich schwach und zudem sind die allermeisten elektronischen Geräte hinreichend abgeschirmt, um Funkstörungen zu verhindern. Einige Geräte und insbesondere Lautsprecher reagieren aber empfindlich auf Funkstörungen. RFI führt zwar zu keinen Schäden, kann aber ungemein auf die Nerven gehen. Funkstörungen lassen sich am besten dadurch verhindern, dass man mit Funkwellen arbeitende Geräte möglichst weit entfernt von anderen elektronischen Geräten betreibt.

RFI wird besonders problematisch, wenn zwei Geräte dieselben Frequenzen benutzen. Schnurlostelefone, Babyfone und drahtlose Netzwerke nutzen manchmal dieselben Frequenzbereiche. Und dann stören sie sich zuweilen gegenseitig, was zu schlechter Signalqualität oder sogar völligen Signalausfällen führen kann. Falls möglich, sollten Sie bei einem der Geräte dann eine andere Frequenz einstellen. In Kapitel 20 werden Sie erfahren, wie Sie drahtlose Netzwerke zur Vermeidung von Funkstörungen anders einstellen können.

Hinweis

Die Hersteller von Computerausrüstung verpacken ihre Produkte auf die verschiedenste Weise, um sie vor versehentlicher Beschädigung zu schützen, sei es nun durch physische Beschädigung, ESD, EMI oder RFI. Die typischen, halbdurchsichtigen Beutel sind mit einer Beschichtung versehen, die verhindert, dass sich elektrostatisches Potenzial aufbaut, und schützen den Inhalt auch ein wenig vor Berührungen (und damit auch vor Beschädigung). Zwei Arten metallbeschichteter Beutel bieten Schutz vor EMI, RFI und ESD. Zum einen die silberfarbenen Beutel (wie in Abbildung 1.8), in denen beispielsweise Festplatten verpackt werden, zum anderen die wechselweise schwarz/silbernen Beutel, denen man hin und wieder begegnet.

1.3.5 Werkzeuge

Der grundlegende *Werkzeugsatz* eines Technikers besteht aus einem Kreuzschlitzschraubendreher und vielleicht einem halben Dutzend weiterer Werkzeuge, die Sie gut brauchen können. Die meisten Werkzeugsätze enthalten einen sternförmigen Torx-Schraubendreher, einen Sechskant- und einen Umsteckschraubendreher, eine Pinzette, ein kleines Greifwerkzeug (einen sogenannten *Federarmgreifer*), ein Werkzeug zum Entnehmen von ICs, eine Aderklemme sowie Kreuzschlitz- und Schlitzschraubendreher (Abbildung 1.9).

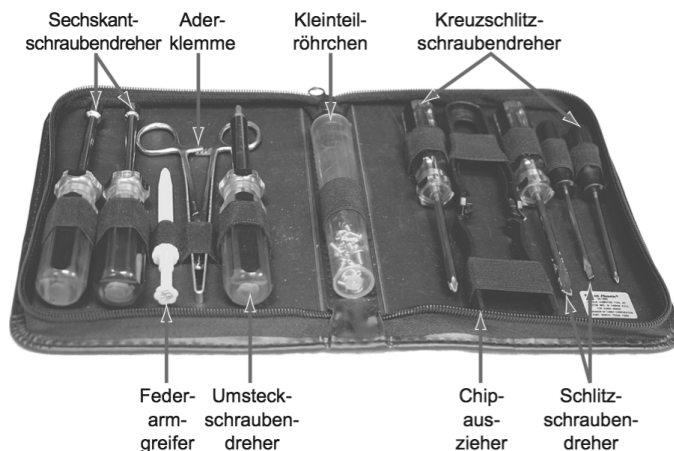


Abb. 1.9: Typische Werkzeugtasche eines PC-Technikers

Viele Techniker fügen noch einen Magnetgreifer hinzu, mit dem sich schwer erreichbare Teile fassen lassen, die ins Gehäuse gefallen sind (eine Ausnahme von der Regel, keine Magnete in die Nähe von Computerausrüstung zu bringen). Viele halten außerdem eine Lupe und eine Taschenlampe für schwer lesbare Ziffern oder Zeichen auf den *Platinen* (*PCB – Printed Circuit Board*) bereit, die einen Großteil der Komponenten innerhalb der Systemeinheit ausmachen. Und ganz anders, als Sie vielleicht denken, brauchen Techniker nur ganz selten einen Hammer.

Für mobile Geräte wie Smartphones oder Tablets sind raffiniertere Werkzeuge erforderlich, wie beispielsweise ein sogenannter Spreizer oder antistatischer Reparaturstift (engl. *spudger*, ist das nicht eine tolle Bezeichnung?). Es sind ganz ausgezeichnete Werkzeugsätze erhältlich. Ich kann die von iFixit (<http://www.ifixit.de>) empfehlen – ich verwende selbst einen (Abbildung 1.10). Diese Werkzeugsätze sind preiswert und zuverlässig. Darüber hinaus bietet iFixit kostenlos Hunderte von Videos an, die zeigen, wie man die Werkzeugsätze verwendet.



Abb. 1.10: Der iFixit-Werkzeugsatz des Autors. Rechts sind einige Spudger erkennbar.

1.3.6 Sicherheit am Arbeitsplatz

IT-Techniker leben in einer gefährlichen Welt. Wir laufen ständig Gefahr zu stolpern, uns Wirbel auszurecken und uns die Finger an heißen Rechnerkomponenten zu verbrennen. Sie müssen auch darauf achten (hinsichtlich der Sicherheit), wie Sie sich kleiden. Nehmen wir uns also ein wenig Zeit, um uns mit diesen Aspekten unserer persönlichen Sicherheit zu befassen und wie wir den daraus resultierenden Gefahren begegnen können.

Vorsicht

Denken Sie daran, dass auch arbeitsrechtliche Schutzbestimmungen zu beachten sind. Möglicherweise gibt es an manchen Arbeitsorten Vorschriften bezüglich bestimmter Schutzkleidung oder weiterer Vorsichtsmaßnahmen. Stellen Sie außerdem sicher, dass bei der Entsorgung alter Komponenten den Umweltschutzbestimmungen Rechnung getragen wird, insbesondere im Fall von Röhrenbildschirmen, Akkus/Batterien und Tonerkartuschen, da diese gefährliche oder giftige Substanzen enthalten können. Fragen Sie im Zweifel bei Ihrem Arbeitgeber oder den örtlichen Entsorgungsbetrieben nach.

Wenn Sie nicht selbst für Ordnung sorgen, dann übernehmen die Hardwarekomponenten mit der Zeit die Herrschaft über Ihr Leben. Abbildung 1.11 zeigt eine Ecke in meinem Büro, in dem das herrscht, was gemeinhin als *Kabelsalat* bezeichnet wird.

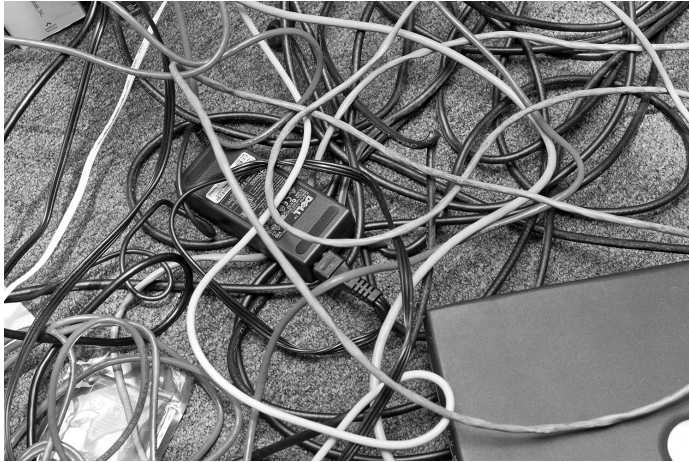


Abb. 1.11: Kabelsalat

Ein solcher Kabelsalat kann zu einer gefährlichen Stolperfalle werden. Während ich das Durcheinander bei mir zu Hause noch tolerieren kann, sind alle Kabel im Unternehmensumfeld sorgfältig hinter den Computergehäusen versteckt oder hinter Wänden bzw. in Kabelkanälen verlegt. Wenn Sie ein Kabel sehen, das eine offensichtliche Stolperfalle darstellt, sollten Sie sich mit der verantwortlichen Person im Hause in Verbindung setzen, damit sie sich sofort darum kümmern kann. Wenn man derartige Gefahren ignoriert, können die Folgen katastrophal sein (Abbildung 1.12). Verlegen Sie die Kabel ordnungsgemäß, um derartige Gefahren zu verhindern.



Abb. 1.12: Dieser Rechner unternimmt eine unfreiwillige Reise.

Bei schweren Kisten handelt es sich um einen weiteren physischen Sicherheitsaspekt. Computer, Drucker, Monitore und damit alles, was wir verwenden, scheint in schweren Kisten angeliefert zu werden. Denken Sie daran, schwere Gegenstände nie aus dem Rücken, sondern immer aus den Beinen heraus zu heben. Und verwenden Sie möglichst immer eine Sackkarre oder andere Transporthilfen. Niemand kann Ihnen so viel bezahlen, dass Sie Ihre eigene Gesundheit riskieren.

Sie müssen sich auch vor heißen Computerkomponenten in Acht nehmen. Es ist schwer, sich zu verbrennen, wenn Sie den Computer, Drucker oder Monitor nicht auch tatsächlich öffnen. Aber dann sollten Sie vor allem auf Komponenten mit Kühlrippen oder anderen Kühlvorrichtungen achten, wie sie in Abbildung 1.13 gezeigt werden. Wenn Sie Kühlrippen sehen, dann ist es wahrscheinlich, dass die Komponenten heiß genug werden, um sich daran verbrennen zu können. Halten Sie auch nach (meist gelben oder roten) Etiketten oder Aufklebern Ausschau, die vor heißen Komponenten warnen. Und zu guter Letzt sollten Sie Ihre Hand im Zweifelsfall den Komponenten so nähern, als ob Sie die Hitze eines Ofens prüfen würden.

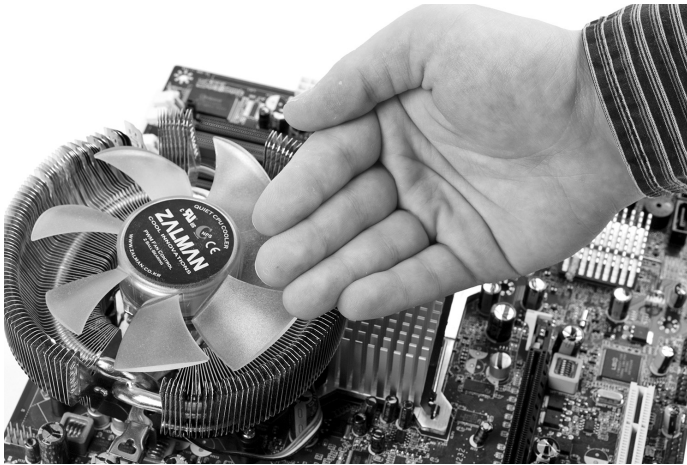


Abb. 1.13: Hier wird vorsichtig geprüft, ob die Kühlrippen heiß sind.

Trennen Sie einen Computer vom Stromnetz, bevor Sie daran arbeiten, sofern möglich. Falls Sie tatsächlich einmal an einem in Betrieb befindlichen Gerät arbeiten müssen, sollten Sie äußerst vorsichtig sein. In Räumen, in denen eine gewisse Feuergefahr besteht, wie etwa in Serverräumen, muss eine geeignete Brandschutzausrüstung vorhanden sein. Die ganze Elektronik und die allgegenwärtige elektrische Spannung stellen eine gefährliche Kombination dar, falls tatsächlich einmal etwas gründlich schiefgeht. Achten Sie auch darauf, dass geeignete Feuerlöscher griffbereit sind.

Wichtig

Wenn Sie Räumlichkeiten für den Betrieb von Computern herrichten, beispielsweise einen Serverschrank oder einen Serverraum (in dem eine Reihe wichtiger Computer betrieben werden), sollten Sie die gebräuchlichen Schutzmaßnahmen ergreifen. Tragen Sie beispielsweise beim Zuschneiden von Trockenbauwänden eine Atemschutzmaske. Setzen Sie eine Schutzbrille auf, wenn Sie Elektrowerkzeug verwenden.

Schließlich sollten Sie, bevor Sie mit der Arbeit an einem Computer beginnen, Schmuckstücke und lose oder weite Kleidung ablegen. Falls Sie lange Haare haben, ziehen Sie es in Erwägung, diese zu einem Pferdeschwanz zu binden. Wenn ein Gegenstand in einen Lüfter gerät oder sich unter einer Komponente festklemmt, ist das sicher nicht in Ihrem Sinn. So ersparen Sie sich – und Ihren Komponenten – jede Menge Ärger.

1.3.7 Strategie zur Fehlersuche

Eine effektive *Strategie zur Fehlersuche* folgt einer Reihe von Schritten, die Sie bei der Diagnose und Reparatur eines Computers in Gedanken durchlaufen. Dazu zählen auch Gespräche mit Anwendern, um herauszufinden, wie und wann das Problem aufgetreten ist, dessen Ursache zu bestimmen, das Testen, Prüfen und Dokumentieren. Techniker verwenden eine Reihe verschiedener Strategien. Wenn Sie die CompTIA A+-Prüfung 220-1001 ablegen wollen, dann haben Sie Glück, denn die CompTIA definiert ihre Ansichten dazu in den Lernzielen klar und deutlich:

5.1 Strategie zur Fehlersuche

1. Identifizieren Sie das Problem.
 - Befragen Sie den Benutzer und stellen Sie fest, ob er Veränderungen am Computer vorgenommen hat. Führen Sie eine Datensicherung durch, bevor weitere Veränderungen stattfinden.
 - Erkundigen Sie sich, ob es Änderungen in der Umgebung oder der Infrastruktur gegeben hat.
 - Überprüfen Sie System- und Anwendungsprotokolle (Logdateien).
2. Stellen Sie eine Theorie der wahrscheinlichsten Ursache auf (und hinterfragen Sie das Offensichtliche).
 - Stellen Sie anhand der Symptome externe oder interne Nachforschungen an, falls erforderlich.
3. Prüfen Sie die Theorie, um die Ursache zu bestimmen.
 - Falls sich die Theorie bestätigt, legen Sie die nächsten Schritte zur Fehlerbehebung fest.
 - Sollte sich die Theorie nicht bestätigen, stellen Sie eine neue Theorie auf oder eskalieren Sie das Problem.
4. Erstellen Sie einen Plan zur Lösung des Problems und setzen Sie ihn um.
5. Überprüfen Sie, ob das System vollständig funktioniert, und treffen Sie bei Bedarf vorbeugende Maßnahmen.
6. Dokumentieren Sie die Befunde, die getroffenen Maßnahmen und die Ergebnisse.

1.3.8 Das Problem identifizieren

Dass Sie vor einem Computer stehen, um ihn zu reparieren, hat einen Grund: Es ist etwas vorgefallen, das dem Computerbenutzer nicht gefällt, und deswegen sind Sie vor Ort. Der erste Schritt beim *Identifizieren eines Problems* besteht im Gespräch mit dem Benutzer. Bitten Sie den Benutzer, Ihnen zu zeigen, was nicht funktioniert. Handelt es sich um einen Fehlercode? Lässt sich auf irgendetwas nicht zugreifen? Reagiert ein Gerät nicht?

Dann stellen Sie dem Benutzer die klassische Technikerfrage (denken Sie an Ihre Kommunikationsfähigkeiten!): »Hat sich irgendetwas am Rechner kürzlich geändert, was dieses Problem hervorgerufen haben könnte?« In Wahrheit meinen Sie: »Haben Sie am Computer herumgespielt? Oder Malware installiert? Haben Sie das USB-Laufwerk mit Gewalt angeschlossen, sodass der Anschluss nun defekt ist?« Natürlich werden Sie solche Dinge niemals laut aussprechen. Fragen Sie einfach nett und freundlich, ohne Benutzer zu beschuldigen, damit sie Ihnen bei der Beseitigung des Problems behilflich sind (Abbildung 1.14).

Erkundigen Sie sich, ob in der Umgebung des Rechners oder an der Infrastruktur irgendwelche Änderungen vorgenommen wurden, die möglicherweise Probleme verursachen.

Bei der Fehlersuche ist es in den meisten Situationen wichtig, dass Sie wichtige Dateien sichern, bevor Sie Änderungen am System vornehmen. In gewissem Maße gehört das zwar zur laufenden Wartung, aber wenn irgendwelche Daten verloren gehen und Sie keine Sicherungskopie erstellt haben, dann können Sie sich ja denken, wem der Anwender die Schuld gibt, oder etwa nicht? Backups kommen in Kapitel 14 ausführlich zur Sprache.



Abb. 1.14: Ein nett und freundlich fragender Techniker

Wichtig

Die CompTIA A+-Prüfungen gehen davon aus, dass Techniker *immer* erst eine Datensicherung durchführen sollten, bevor sie an einem System arbeiten, auch wenn das in der Praxis nicht immer machbar ist.

1.3.9 Theorie der wahrscheinlichsten Ursache

Jetzt ist es an der Zeit, die Probleme zu analysieren und eine dazu passende *Theorie der wahrscheinlichsten Ursache* zu entwickeln. Vielleicht sollte man hier besser von »Vermutungen« sprechen, denn nur die wenigsten Fehler sind derart offensichtlich, dass Sie sofort wissen, was zu tun ist. Greifen Sie auf Ihre Kenntnisse der Verarbeitungsprozesse zurück, um das Problem anhand der auftretenden Symptome zu lokalisieren. Halten Sie Ihre Vermutungen (oder Theorien) einfach. Techniker neigen leider oft dazu, offensichtliche Probleme zu übersehen und sich gleich direkt mit dem System zu befassen (Abbildung 1.15).

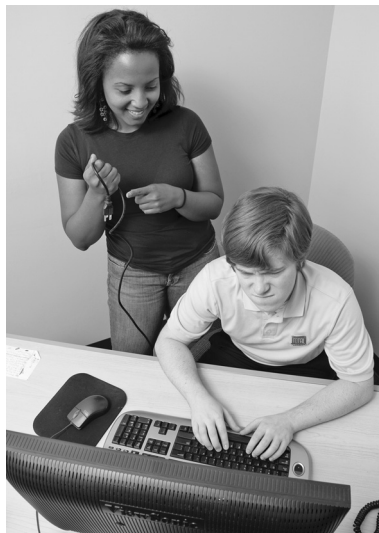


Abb. 1.15: Der Techniker Ford übersieht das Offensichtliche!

Hinweis

In Kapitel 2 wird der Verarbeitungsprozess etwas ausführlicher betrachtet und aufgezeigt, wie alles ineinandergreift, damit es funktioniert. Eine gründliche Fehlersuche und elementare Kenntnisse des Verarbeitungsprozesses sind bei der Fehlerbehebung von entscheidender Bedeutung.

1.3.10 Nachforschungen

In vielen Situationen ist es erforderlich, auf zusätzliche Ressourcen zurückzugreifen, um die wahrscheinlichste Ursache des Problems aufzuspüren. Sie sollten daher, sofern das nötig ist, anhand der auftretenden Symptome externe oder interne Nachforschungen anstellen.

Das Internet ist buchstäblich jederzeit zur Hand, wenn man mittels Smartphone oder Tablet darauf zugreifen kann, um eine kurze Internetrecherche durchzuführen, die womöglich unverzüglich zur Lösung technischer Probleme führt. Wenn beispielsweise auf dem Bildschirm des Benutzers eine Fehlermeldung angezeigt wird, sollten Sie mit einer Suchmaschine nach dem vollständigen Text suchen.

Mit einer internen Nachforschung ist gemeint, andere Techniker vor Ort um Hilfe zu bitten. Prüfen Sie, ob es firmeninterne Aufzeichnungen zu den einzelnen Computern gibt (beispielsweise in einer Fehlerdatenbank, in der früher aufgetretene Problemfälle eingetragen worden sind). Auf diese Weise können Sie herausfinden, ob es beim betroffenen Computer oder einem bestimmten Benutzerverhalten bekannte Probleme gibt.

1.3.11 Außerhalb des Gehäuses

Nehmen Sie sich vor dem Öffnen des Gehäuses einen Augenblick Zeit für die Suche nach Hinweisen. Und – noch wichtiger – nutzen Sie dabei all Ihre fünf Sinne.

Was sehen Sie? Ist ein Stecker oder ein Plastikbauteil offensichtlich defekt? Selbst wenn Stecker oder Bauteil noch funktionieren, könnte die physische Beschädigung zusätzliche Hinweise liefern. Wenn sich der Benutzer nicht mit dem Netzwerk verbinden kann, überprüfen Sie das Kabel. Wurde es möglicherweise von einem Gegenstand überrollt, wodurch die feinen Drähte im Kabel Schaden genommen haben? Sind da etwa Reste von Marmelade an der verklemmten Schublade des optischen Laufwerks zu sehen? Eine äußerliche Sichtprüfung des Computers ist wichtig.

Fühlt sich die Systemeinheit heiß an, wenn Sie diese mit der Hand berühren? Sind die Lüfter hörbar oder deren Vibrationen spürbar? Falls nicht, würde dies auf einen überhitzten (oder kurz davor stehenden) Computer hinweisen. Moderne Computer laufen zwar oft auch noch, wenn sie sehr heiß geworden sind, werden dann aber normalerweise sehr lahm.

Wenn Sie einen Augenblick auf die Geräusche des PCs achten, könnte Ihnen das ebenfalls Hinweise auf die Ursache des Problems geben. Ein korrekt funktionierender Computer gibt nur wenige Geräusche von sich, lediglich ein gleichmäßiges Surren der sich drehenden Lüfter. Sollten Sie klickende oder schleifende Geräusche hören, sind das keine gute Zeichen und ein äußerst wichtiger Hinweis! In den Kapiteln 8 und 9 befassen wir uns eingehender mit Festplatten – sie sind für gewöhnlich die Verursacher klickender oder schleifender Geräusche.

Und schließlich sollten Sie auch Ihre Nase nicht vergessen. Wenn Sie den unverkennbaren Geruch von Ozon wahrnehmen, dann wissen Sie, dass dies ein untrüglicher Hinweis auf durchgebrannte oder schlicht zu heiße elektronische Komponenten ist.

1.3.12 Die Theorie prüfen, um die Ursache zu bestimmen

Gut, nun haben Sie sich also für eine einleuchtende Theorie entschieden. Jetzt müssen Sie sich davon überzeugen, dass Ihre Theorie tatsächlich zum aktuellen Problem passt, und überprüfen, ob sich das Problem damit beheben lässt. Die größte Herausforderung bei der Reparatur von Computern besteht

darin, dass die Theorie quasi erst durch die geglückte Reparatur bestätigt wird. In vielen Fällen führt eine Überprüfung der Theorie lediglich zur Bestätigung, dass tatsächlich irgendetwas defekt ist. In diesem Fall ersetzen Sie das defekte Bauteil einfach.

Sollten Sie mit Ihrer Theorie nicht weiterkommen, müssen Sie eine neue entwickeln und sie überprüfen. Wenn sich die Theorie bestätigt und Sie den Fehler beheben können: Großartig!

An dieser Stelle müssen Sie sich allerdings bei Ihrem Vorgesetzten vergewissern, dass es Ihnen auch gestattet ist, die erforderlichen Maßnahmen durchzuführen. Schenken Sie immer den Richtlinien und Vorschriften Ihrer Firma Beachtung und ziehen Sie die Folgen in Betracht, bevor Sie Änderungen vornehmen. Wenn Sie gerade mit beiden Armen im Inneren eines Rechners zugange sind und Ihr Chef kommt zufällig vorbei und fragt »Wer hat Ihnen das erlaubt?«, könnte das ein unerfreulicher Tag werden!

Wenn Sie nicht in der Lage sind oder es Ihnen nicht erlaubt ist, das Problem zu beheben, müssen Sie das Problem *eskalieren*.

Bei der *Eskalation* handelt es sich um einen Vorgang in Ihrem Unternehmen (oder manchmal auch nur um Ihre Entscheidung), der dann durchlaufen wird, wenn eine mit einer Reparatur beauftragte Person den Auftrag selbst nicht erledigen kann. An der Eskalation gibt es nichts auszusetzen, denn niemand kann alle Probleme beheben. In allen Unternehmen sollte es bestimmte Vorgehensweisen bei der Eskalation geben. Das könnte ein einfacher Anruf bei Ihrem Chef sein. Dabei müssen Sie möglicherweise ein internes Formular ausfüllen und an eine andere Abteilung weiterleiten. Manchmal wird aber auch eher formlos eskaliert. Vielleicht wollen Sie erst einmal online Nachforschungen zum Problem anstellen oder zunächst in der internen Dokumentation nachsehen, ob das Problem in der Vergangenheit schon einmal aufgetreten ist. (Lesen Sie dazu auch den Abschnitt 1.3.15, *Dokumentation der Befunde, Maßnahmen und Ergebnisse*, weiter hinten in diesem Kapitel.) Vielleicht wollen Sie auch nur einen Mitarbeiter hinzuziehen, der sich mit dem aufgetretenen Problem besser auskennt (Abbildung 1.16).



Abb. 1.16: Der Techniker Ford bittet Scott um Hilfe.

1.3.13 Vorgehen planen

Inzwischen haben Sie eine ziemlich genaue Vorstellung von dem Problem und auch, welche Befugnisse zur Behebung erforderlich sind. Sie müssen Ihr *Vorgehen planen*, um das Problem zu beheben und die Lösung umzusetzen. Manchmal sind dazu mehrere Schritte notwendig. Vielleicht benötigen Sie zusätzliche Ressourcen, wie etwa zuverlässig funktionierende Ersatzteile. Ein Backup der Benutzerdaten sollte ebenfalls Bestandteil des Plans sein.

1.3.14 Überprüfung und vorbeugende Maßnahmen

Fantastisch! Durch Ihre eigene sorgfältige Arbeit oder Eskalation haben Sie das Problem gelöst oder glauben es zumindest. Beachten Sie hier zwei Punkte. Erstens könnte es sein, dass *Sie* das Problem zwar für gelöst halten, der Benutzer oder der Kunde in dieser Hinsicht aber vielleicht ganz anderer Ansicht ist. Und zweitens sollten Sie möglichst vorbeugende Maßnahmen ergreifen, die dafür sorgen, dass das Problem zukünftig nicht erneut auftritt.

Überprüfung, ob das System vollständig funktioniert

Durch die Überprüfung, ob das System wieder vollständig funktioniert, können Sie gewährleisten, dass Ihre Anwender glücklich und zufrieden sind. Angenommen, ein Anwender kann nicht drucken. Sie stellen fest, dass die Druckerwarteschlange wegen eines hängenden Laserdruckers angehalten wurde. Sie starten den Drucker neu und die Druckaufträge werden ausgegeben. Auftrag erledigt, nicht wahr?

Am besten lässt sich die volle Systemfunktionalität dadurch überprüfen, dass man den Benutzer ein paar Minuten lang seine üblichen Aufgaben ausführen lässt und dabei zusieht. Kleinere Fehler werden dabei schnell erkannt und Sie erhalten zudem einen interessanten Einblick in die Arbeitsweise des Benutzers. Für gute Techniker ist es entscheidend, dass sie wissen, was ihre Benutzer tun, denn nur dann können sie ihnen dabei helfen, ihre Arbeit besser zu erledigen (Abbildung 1.17).



Abb. 1.17: Der Techniker wartet ab und beobachtet.

Bei Bedarf vorbeugende Maßnahmen treffen

Ein sehr erfahrener Techniker sagte mir einmal, dass das Ziel des wirklich guten Support-Technikers darin bestünde, seinen Stuhl nicht mehr verlassen zu müssen. Das ist zwar ein ziemlich hochgestecktes Ziel, ergibt aber durchaus einen Sinn. Unternehmen Sie alles, damit sich ein Problem nicht wiederholt. In einigen Fällen liegt es auf der Hand, was zu unternehmen ist, beispielsweise dass Sie dafür sorgen, dass Anti-Malware-Software auf einem Rechner installiert ist, damit er sich nicht erneut infiziert. Manchmal gibt es aber auch gar keine Maßnahmen, die man ergreifen könnte, denn schließlich lässt sich nicht verhindern, dass Festplatten manchmal ihren Geist aufgeben. Eine vorbeugende Maßnahme lässt sich jedoch in fast allen Fällen treffen: die Schulung der Anwender. Nutzen Sie die Zeit, die Sie bei Anwendern verbringen, um sie formlos über Probleme zu unterrichten. Zeigen Sie die Gefahren schädlicher Software auf oder erklären Sie, dass Festplatten letzten Endes Verschleißteile sind und manchmal eben ausfallen. Je mehr Ihre Benutzer wissen, desto seltener müssen Sie Ihren Stuhl verlassen.

1.3.15 Dokumentation der Befunde, Maßnahmen und Ergebnisse

Angeichts seines berühmten Ausspruchs »Wer sich nicht seiner Vergangenheit erinnert, ist dazu verurteilt, sie zu wiederholen«, glaube ich, dass der Philosoph und Schriftsteller George Santayana ein hervorragender Techniker gewesen wäre. Für Techniker sollte die Dokumentation der letzte Schritt jeder Fehlerbehebung sein. Diese Dokumentation muss in einigen Unternehmen strengen formalen Anforderungen genügen, es kann sich aber auch einfach nur um ein paar Notizen handeln, die Sie für sich selbst machen. Sie müssen Ihre Tätigkeit aber dokumentieren! Was war das Problem? Durch welche Maßnahmen konnten Sie es beheben? Was hat funktioniert? Was nicht? Den besten Leitfaden für die Dokumentation liefert die folgende Frage: »Was hätte ich über das Problem gern gewusst, bevor ich mich mit ihm befasst habe?« Eine gute Dokumentation ist der beste Hinweis auf einen guten Techniker (Abbildung 1.18).



Abb. 1.18: Ford dokumentiert eine erfolgreiche Reparatur.

Die Dokumentation von Problemen hilft Ihnen, den Fehlerverlauf eines Rechners zu beobachten, sodass Sie langfristig Entscheidungen treffen können, wie beispielsweise die Ausmusterung eines Rechners oder weiterreichende Reparaturen. Wenn Sie und Ihre Kollegen mehrere Male eine bestimmte Reparatur an Susis Computer ausgeführt haben, würden Sie sich vielleicht dazu entschließen, das System komplett auszutauschen, statt die Reparatur noch ein viertes Mal durchzuführen.

Die Dokumentation hilft Ihren Kollegen, wenn sie eine Aufgabe fertigstellen müssen, die Sie nicht abgeschlossen haben, oder wenn sie auf einem Rechner, den Sie schon einmal repariert haben, nach einem Fehler suchen. Und auch die umgekehrte Richtung trifft zu. Wenn Sie einen Anruf bekommen, dass Franks Computer kaputt ist, und die Aufzeichnungen prüfen, um festzustellen, ob es bereits Serviceanfragen für diesen Computer gab, stellen Sie möglicherweise fest, dass die Reparatur für ein bestimmtes Problem bereits dokumentiert ist. Das gilt vor allem bei vom Benutzer verursachten Problemen. Wenn Sie dokumentieren, was Sie repariert haben, müssen Sie sich auch nicht auf Ihr Gedächtnis verlassen, wenn Ihr Kollege Sie fragt, was Sie gegen das merkwürdige Problem unternommen haben, das letztes Jahr auf Sabines Computer auftrat.

Die Dokumentation ist auch von großer Bedeutung, wenn Ihnen oder einem Benutzer vor Ort ein Unfall zustößt. Wenn Ihr Kollege Ralph beispielsweise einen Bildschirm auf seinen Fuß hat fallen lassen und der Bildschirm kaputt und der Fuß gebrochen ist, müssen Sie einen *Unfallbericht* ausfüllen, wie bei jedem anderen Unfall auch, sei es nun ein Stromschlag, ein Chemieunfall oder ein sonstiger Perso-

nenschaden. Der Unfallbericht sollte genau beschreiben, was geschehen ist und an welchem Ort. Auf diese Weise können Ihre Vorgesetzten schnelle und wirksame Maßnahmen ergreifen.

1.4 Wiederholung

1.4.1 Fragen

1. Welche der folgenden Kleidungsstücke eignen sich am besten für den Arbeitsplatz? (Wählen Sie zwei Antworten aus.)
 - A. Saubere, gebügelte Khakihose
 - B. Sauberes, faltenfreies T-Shirt
 - C. Sauberes, faltenfreies Polohemd
 - D. Saubere, gebügelte Jeans
2. Sie erhalten einen Anruf von einem verzweifelten Anwender, der sagt, dass sein Bildschirm leer bleibt. Welche Fragen könnten Sie ihm daraufhin stellen? (Wählen Sie zwei Antworten aus.)
 - A. Ist der Computer eingeschaltet?
 - B. Ist der Monitor eingeschaltet?
 - C. Haben Sie den Rechner neu gestartet?
 - D. Was haben Sie gemacht?
3. Welches Werkzeug gehört in die Werkzeugtasche eines jeden Technikers?
 - A. Zange
 - B. Hammer
 - C. Schlitzschraubendreher
 - D. Kreuzschlitzschraubendreher
4. Wann ist es angemessen, einen Benutzer anzuschreien?
 - A. Wenn er denselben Bock zum zweiten Mal baut.
 - B. Wenn er Sie bei der Suche nach der Problemursache unterbricht.
 - C. Wenn er denselben Bock zum fünften Mal baut.
 - D. Nie.
5. Bei der Suche nach einem Softwareproblem an Paulas Computer hören Sie sich ihre Problembeschreibung an. Währenddessen erhalten Sie eine Textnachricht von Ihrem Chef. Was wäre jetzt die geeignetste Maßnahme?
 - A. Entschuldigen Sie sich, verlassen Sie das Büro und antworten Sie Ihrem Chef.
 - B. Schnappen Sie sich Paulas Telefonhörer und wählen Sie die Nummer Ihres Chefs.
 - C. Warten Sie, bis Paula ihre Beschreibung beendet hat, und fragen Sie sie dann, ob Sie ihr Telefon benutzen dürfen, um bei Ihrem Chef anzurufen.
 - D. Warten Sie, bis Paula ihre Beschreibung beendet hat, führen Sie alle einfachen Reparaturversuche aus, und erklären Sie ihr dann, dass Sie Ihren Chef über Ihr Handy anrufen müssen.
6. Sie befinden sich am Arbeitsrechner eines Kunden, um einige Software- und Hardwareupdates zu installieren. Das dauert eine Weile und erfordert einige Rechnerneustarts. Was sollten Sie hinsichtlich des Kennworts für das Benutzerkonto machen?
 - A. Bringen Sie den Kunden dazu, sich während der benötigten Zeit neben Sie zu setzen, damit er das Kennwort jeweils eingeben kann.
 - B. Bitten Sie den Benutzer dazu, sein Kennwort aufzuschreiben, damit Sie es benutzen dürfen.
 - C. Bitten Sie den Benutzer, sein Kennwort vorübergehend zu ändern, damit Sie es benutzen können.
 - D. Rufen Sie Ihren Vorgesetzten an.

7. Welche der folgenden Nachfassaktionen empfiehlt sich nach der Problembehebung nach einem telefonischen Außenauftrag?
 - A. Sie telefonieren nach ein paar Tagen mit dem Kunden und überzeugen sich davon, dass der reparierte Computer tadellos funktioniert.
 - B. Sie notieren sich alle verwendeten Kennwörter, um sie für spätere Einsätze gleich griffbereit zu haben.
 - C. Sie notieren sich die Namen und Daten aller besonders wichtigen Personen, denen Sie begegnet sind, um sie für spätere Einsätze parat zu haben.
 - D. Sie machen nichts. Sie haben Ihre Arbeit schließlich erledigt.
8. Durch welches Hilfsmittel können Sie versehentliche statische Entladungen vermeiden und dafür sorgen, dass Sie dasselbe elektrische Potenzial wie der Computer besitzen, an dem Sie gerade arbeiten?
 - A. Antistatikspray
 - B. Antistatikbeutel
 - C. Antistatikarmband
 - D. Kreuzschlitzschraubendreher
9. Was sollten Sie machen, nachdem Sie das beim Rechner vorliegende Problem ermittelt und die wichtigen Daten gesichert haben?
 - A. Eine Theorie der wahrscheinlichsten Ursache entwickeln.
 - B. Mit der Reparatur des Rechners beginnen.
 - C. Dem Benutzer weitere Fragen stellen, um festzustellen, wie er das Problem verursacht hat.
 - D. Das Problem dokumentieren.
10. Was müssen Sie nach erfolgreicher Reparatur eines Rechners unbedingt machen?
 - A. Gar nichts, der Auftrag ist erledigt.
 - B. Den Benutzer ermahnen, weil er der IT-Abteilung so viel Arbeit beschert hat.
 - C. Die eigenen Befunde dokumentieren.
 - D. Den Rechner so verriegeln, dass der Benutzer dieselben Probleme nicht erneut verursachen kann.

1.4.2 Antworten

1. **A, C.** Khakihose und Poloshirt sind immer besser als Jeans und T-Shirt.
2. **A, B.** Klären Sie erst die einfachsten Möglichkeiten. Bei einem leeren Bildschirm prüfen Sie erst einmal, ob Rechner und Bildschirm eingeschaltet sind.
3. **D.** Ein Techniker sollte wenigstens einen Kreuzschlitzschraubendreher dabei haben.
4. **D.** Sie sollten auf Kunden nie wütend werden und sie niemals anschreien.
5. **D.** Konzentrieren Sie sich auf die Kundin und benutzen Sie nicht ihre Geräte.
6. **C.** In dieser Situation bitten Sie am besten um ein temporäres Kennwort. Sorgen Sie vor dem Weggehen dafür, dass der Anwender sein Kennwort wieder ändert.
7. **A.** Eine einfache Nachfassaktion sorgt für Wohlwollen und Vertrauen. Dabei handelt es sich um eine sehr wichtige Aktion nach dem Abschluss eines Auftrags.
8. **C.** Ein Antistatikarmband sorgt dafür, dass Sie selbst dasselbe elektrische Potenzial wie der Computer besitzen.
9. **A.** Wenn Sie das Problem festgestellt und wichtige Daten gesichert haben, sollten Sie eine Theorie der wahrscheinlichsten Ursache entwickeln.
10. **C.** Nach Abschluss einer Reparatur sollten Sie immer Ihre Befunde dokumentieren.

Stichwortverzeichnis

1000Base-T 761
100Base-T 761
1080p 751
10Base-T 761
2-in-1 967
3-D-Grafikkarte 741
4K Ultra HD 751
5K 751
720p 751
802.11a 851
802.11ax 853
802.11b 852
802.11g 852
802.11n 852
802.15 855
8K Ultra HD 751
.NET-Framework 684
%systemroot% 534

A

AAC (Advanced Audio Encoding) 413
Abgesicherter Modus 668
Abgesicherter Modus mit Eingabeaufforderung 669
Abgesicherter Modus mit Netzwerktreibern 669
Abstandhalter 250
Abtastrate 412
Abtasttiefe 412
AC (Alternating Current) 264
Accelerated Processing Unit 137, 723
ACL (Access Control List) 348
ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) 982
Active Directory 817
Active PFC 279
Adaptive Sync 751
Ad-hoc-Modus 844, 857
ADMIN\$ 534
Administrative Freigabe 534
Administratoren 510
Adressbus 120
 8088-Adressbus 121
Adresse
 link-lokale 800
 verbindungslokale 800
Adresskonflikt 787
Adressraum 121
ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 886
Advanced Micro Devices 124
Advanced Package Tool (APT) 573
Aero 81
AES (Advanced Encryption Standard) 848
AFP (Apple Filing Protocol) 918
AGP (Accelerated Graphics Port) 720
AHCI (Advanced Host Controller Interface) 308
AirPrint 1125
Akku
 aufgequollener 1066
 Überladung 1066
Aktive Leistungsfaktorkorrektur 279
Aktivierung (Virus) 1171
Aktivitätsanzeige 805
Aktiv-Matrix 701
Alexa 921
Allgemeine Schutzverletzung 183
Als Administrator ausführen 686
ALU 131
ALU (Arithmetic Logic Unit) 123
Amazon Web Services (AWS) 953
AMD (Advanced Micro Devices) 123, 124, 721
AMD Virtualization 202
AMD-V 939
Ampere 262
Amplitude 412
Amtsleitung 885
Änderungsausschuss 1208
Änderungsdokumentation 1208
Änderungsmanagementprozess 1207
Android 1025
Angeheftete Programme 81
Angriffsvektor 1174
Anmeldeinformationsverwaltung 903
Anmeldeobjekt 563
Anmeldeskript 822
Anschlagdrucker 1096
Antistatikarmband 51
Antistatikbeutel 53
Antistatikmatte 52
Antivirenprogramm 1181
Anweisung
 bedingte 639
Anwendung 71, 479
Anwendungsmanager 1058
Anzeige 695
Anzeigeeinstellungen 734
Anzeigemodus 751
AP (Access Point) 842

Apache 756
 APC (Application Performance Clas 421
 APFS (Apple File System 350
 API 742
 API (Application Programming Interface 1012
 APIPA (Automatic Private IP Addressing) 798
 APM (Advanced Power Management) 982
 App 81
 App Store 1025
 Apple Pay 1028
 Applet 97
 Apps & Features 684
 App-Scanner 1085
 APT (Advanced Packaging Tool 631
 apt-get 631
 APU 137
 Arbeitsgruppe 810
 Arbeitsspeicher
 virtueller 170
 Arbeitsverzeichnis 598
 Arithmetic Logic Unit 131
 ARM 124
 ARM-Architektur 1033
 ASCII (American Standard Code for
 Information Interchange)
 SteuerCodes 1109
 ATA (Advanced Technology Attachment) 302
 ATX12V 1.3 276
 ATX12V 2.0 277
 ATX12V 2x4 278
 ATX-Formfaktor 223
 ATX-Tester 288
 Audacity 412
 Audio-Interface 441
 Auffangbehälter (Tintenstrahler) 1139
 Aufgabenplanung 560
 Ausfallplan 1208
 Ausführungsstufe 130
 Ausgabe als PDF 1108
 Auslagerungsdatei 170, 171
 Auslagerungspartition 336
 Auslöser 560
 Ausschaltverzögerung 275
 Authentifizierung 507, 1157
 biometrische 1080
 Autodetection 321
 Autorisierung 508
 autorun.inf 570
 Autosensing 804
 Autostart-Programm 677
 AUX-Stecker 276
 Avantquest 381
 AVI 418
 AWG 22 763
 AWG 26 763
 AWS (Amazon Web Services) 953

B

Babbage, Charles 67
 Backbone 877
 Backbone-Router 878
 Backside-Bus 134
 Backup
 Überprüfung 1214
 Bank 160
 Barcode 1205
 Barcode-Lesegerät 403
 Baseband-Update 1029
 bash 594
 Basic Input/Output System 192
 Basisfestplatte 330
 Batchdatei 637
 Baud 882
 BCD (Boot Configuration Data) 478
 bcdedit 661
 BD *siehe* Blu-ray-Disc
 BD-R 428
 BD-RE 428
 BD-ROM 428
 Beamer 708
 Bedingte Anweisung 639
 Beep-Code 208
 Befehlssatz 114
 Belichtungstrommel (Laserdrucker) 1104
 Benutzerakzeptanz 1208
 Benutzergruppe 1162
 Benutzerkontensteuerung 538, 563
 Benutzerkonto 507, 1162
 lokales 508
 Benutzeroberfläche 71
 Benutzerprofil 671
 Benutzerschulung 1083
 Benutzersperre 1071
 Berechtigung
 ändern 521
 effektive 1163
 Bereitstellungspunkt 366
 Besitzer 521
 Besitzrechte übernehmen 521
 Bestandsverwaltung 1205
 Beta-Treiber 245
 Betriebssystem 71
 Betriebssystemauswahlmenü 671
 Betriebssystemprozess 478
 Bezahldienste 1028
 Bildschirm
 Einstellungen 716
 reinigen 747
 Bildschirmfreigabe 912
 Bildseitenverhältnis 705
 Bildtrommel 1104
 Bildwiederholfrequenz 281

Bildwiederholrate 707
Binäres Zahlensystem 112
Binärzahlen 122
Biometrische Authentifizierung 1080
Biometrisches Gerät 400, 1161
BIOS 192
 Flashen 214
Bit 118
Bit Torrent 916
Bitauflösung 412
BitLocker 204, 536
BitLocker To Go 537
Bittiefe 412
Blickwinkelabhängigkeit 706
Block 340
 defekter 341
Blue Screen 181
Blue Screen of Death 150, 666
Bluetooth 855
Bluetooth Smart 855
Blu-ray-Disc 423, 427
BNC-Stecker 768
Bonjour Druckdienst 1125
Boot Camp 450
Booten 209
Boot-Konfigurationsdaten 478
Bootmanager 478
bootmgr 478
bootrec 660
Bootreihenfolge 210, 321
Bootsektor 210
Bootstrap-Loader 210
Botnet 1173
Brandklasse 290
BRI (Basic Rate Interface) 885
Bridge 769
Briefqualität 1097
Brute Force 1174
BSoD 150, 181
BSS (Basic Service Set) 845
Built-ins 614
Burn-in-Fehler 254
BYOD (Bring Your Own Device) 1072
Byte 118

C

Cache 133
CAD 738
CAD/CAM – Computer Aided Design/
 Computer Aided Manufacturing 440
Carmack, John 739
CCFL (Cold Cathode Florescent Lamp) 704
CCleaner 556

CCNA-Zertifizierung 29
CD 423
 cd 607
 CD (Compact Disc) 423
 CD Recordable 424
 CD-Brenner 424
 CDDA (CD-Digital Audio) 423
 CD-Formate 423
 CDFS (CD File System) 423
 CDMA – Code Division Multiple Access 889
 CD-Qualität 412
 CD-R 424
 CD-ROM 423
 Geschwindigkeit 424
 Tracks 423
 CD-RW 425
Celeron 124
CEU 33
CF (CompactFlash) 420
CGI – Computer Generated Imagery 441
Charm-Leiste 85
Chassis Intrusion Detection 204
Chipkartenleser 975
Chipsatz 188, 220, 227
CHKDSK 372
chkdsk) 622
chmod 528
chown 528
Chromebook 967
CIDR (Classless Inter-Domain Routing) 787
CIDR-Nomenklatur 800
CIFS (Common Internet File System) 918
CISC-Architektur 124
CITE (Color Infrastructure and Translation
 Engine) 1130
Classless Inter-Domain Routing 800
Client 758
CLK (Clock) 114
Clonezilla 452
Closed Source 1022
Cloud 951
Cloud-Bursting 958
Cloud-Computing 952
Cloud-Konzept 957
CLRTC 212
Cluster 339
cmd.exe 594
Cmdlets 626
CMOS-Chip 194
CMOS-Clear 147, 212
CMOS-Setup 195
CMYK-Farbdruck 1101
Codec 413
Codename 125
Codezeile 114

Community Cloud 958
Compact Disc 423
CompactFlash 420
CompTIA 27
Computer Aided Design 738
Computerschutz 690
Computersicherheit 1147
Containerdatei 418
Control-Surface 441
Convertible 967
Cooler Master 286
copy 619
Core 124
Cortana 921, 1027
cp 619, 622
CPU 109
 Funktionsweise 110
CUID 129
CPU-Z 128, 177
CRC (Cyclic Redundancy Check) 760
Crimpen 777
cron 561
Crossover-Kabel 766
CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/
 Collision Avoidance) 843
Cursorblinkrate 397
Cyberduck 907

D

DAC (Digital-Analog-Comverter) 417
Dateiberechtigung 521, 522
Datei-Explorer 92
Dateiformat 599
Dateiname 599
Dateisystem 327
Dateisystemprüfung 679
Dateiverschlüsselung 534
Dateiversionsverlauf 562, 585
Dateizuordnungstabelle 340
Datenausführungsverhinderung 580
Datenklassifizierung 1166
Datenobjekt 498
Datenquellennamen 503
Datenrettung 379
Datensammlungssatz 501
Datensicherung 561
Datenspeicherung 74
Datenträger
 dynamischer 330, 333
 optischer 423
Datenträgerbereinigung 555
Datenträgerkontingente 348
Datenträgerverwaltung 354
Datentyp 638
Datenverschlüsselung 1197
DAW – Digital Audio Workstation 441
DB-Anschluss 713
DC 816
DC (Direct Current) 264
dd 634
DDR2 163
DDR3 164
DDR3L 165
DDR3U 165
DDR4 165
DDR-SDRAM 161
Debugmodus 670
Definitionsdatei 1184
Defragmentierung 346, 373, 557
Deinstallationsprogramm 686
Deinstallieren
 Programme 686
Déjà Dup 586
del 611, 618
Deluge 916
Denial of Service 1150
DEP (Data Execution Prevention) 137, 580
Desktop
 virtueller 947
Desktop-Ersatz 967
Desktop-Umgebung 91
DFÜ-Netzwerk 883
Dienst 479, 563, 678
Digital Versatile Disc 423, 426
Digital Video Disc 426
Digitales Zertifikat 1199
Digitalkamera 410
Digitizer 1020
DIMM 159
Dipolantenne 864
dir 604, 616
DirectX 742
DirectX-Diagnoseprogramm 742
Disk Duplexing 310
Disk Mirroring 310
Disk Striping 310
diskpart 663
dism.exe 452
DisplayPort 714
Dithering 1102
DL (Dual-Layer) 427
DLL (Dynamic Link Library) 679
DLL-Datei 679
DLP (Data Loss Prevention) 1198
DMM (Digitalmultimeter) 265
DMZ (Demilitarisierte Zone) 1190
DNAT 893
DNS (Domain Name System) 789

DNS-Name 790
DNS-Server 789
Dock 89, 734
Dockingstation 979
Dolby Digital 414
Domäne 816
Domänen-Controller 816
Domänenkonto 816
Domänenname 790
Dots per inch 1100
dpi 1100, 1117
DRAM (Dynamic Random Access Memory) 119
 Aufbau 154
DRAM-Modul 156, 157
Drive-by-Download 1176
DRM (Digital Rights Management) 204, 1167
Dropbox 1045
Drosselung 127
Druckauflösung 1100
Drucker 1122
 Ausdruck optimieren 1129
 Einrichtung 1122
 hinzufügen 1123
 Kalibrierung 1130
 Probleme 1131
 Verbrauchsmaterialien 1135
 virtueller 1108
Druckeremulation 1127
Druckerfreigabe 828
Druckerserver 1116
Druckerwarteschlange
 Status 1132
Druckgerät 1122
Druckgeschwindigkeit 1100
Druckkopf
 Tintenstrahldrucker 1098
DS (Double-Sided) 427
DSL (Digital Subscriber Line) 886
DSL-Modem 886
DSN – Data Source Names 503
D-Sub-Anschluss 713
DTS 414
Dual Inline Memory Module 159
Dual-Boot 449
Dual-Core-Architektur 136
Duales Zahlensystem 112
Dual-Link-DVI 713
Dumpster Diving 1148
Duplex-Einheit 1098
Durchgangsprüfung 266
DVD 423
DVD-10 427
DVD-18 427
DVD-5 427
DVD-9 427

DVD-ROM 427
DVI (Digital Visual Interface) 713
DVI-A 713
DVI-A/D 713
DVI-Anschluss 713
DVI-D 713
dxdiag 742
Dynamikumfang 750

E

EAP (Extensible Authentication Protocol) 848
EATX12V 278
EB 129
EBSS (Extended Basic Service Set) 845
ECC 378
ECC – Error Checking and Correction 169
ECC-RAM (Error Correction Code) 168
Echo 921
Echtzeituhr 194
EDB 111
Edges 740
EDR (Enhanced Data Rate) 855
EFF 889
EFS (Encrypting File System) 348, 534
Ego-Shooter 927
Ehrlichkeit 43
Ein-/Ausgabegeräte 385
Einfaches Volume 334
Ein-Faktor-Authentifizierung 862, 1079
Einfühlungsvermögen 45
Eingabeaufforderung 98, 594, 1186
 Programm starten 612
Einmalige Anmeldung 817
Einstellungs-App 104
Electronic Freedom Federation 889
Elektrisches Potenzial 51
Elektronen 262
Elektrostatische Entladung 51
E-Mail 904
EMI (Elektromagnetische Interferenzen) 54, 269
Emulation 939
Endbenutzer-Lizenzvereinbarung *siehe* EULA
Energiesparmodus 982
Energieverbrauch 1064
Energieverwaltung 981
Entelektrisator 1105
Entwurfsqualität 1097
EOF (End Of File) 341
ePaper 1014
EPS12V 277, 278
erase 618
Erdung 263, 265
Erdungsleitung 263

- Ereignisanzeige 670, 674
 - Ansicht 674
- Ereignisüberwachung 1168
- Erscheinungsbild 734
- Erweiterte Startoptionen 668
- Erweiterungsbus 232
- Erweiterungssteckplätze 977
- eSATA 305
- eSATA (External SATA) 307
- ESD (ElectroStatic Discharge) 51
- Eskalation 62
- ESX 948
- Ethernet 761
- EUI-64 801
- EULA (End User License Agreement) 455, 1167
- Exabyte 129
- exFAT 350
- exFAT (Extended File Allocation Table) 350
- Explorer 92
- explorer.exe 670
- ExpressCard 977
- ext4 (Fourth Extended File System) 350
- Extended Unique Identifier, 64-Bit 801
- Externer Datenbus 111

- F**
- Farbkalibrierung 1130
- Farbprofil 1130
- Farbraum 749
- Farbsublimationsdrucker 1101
- Farbtiefe 708, 1113
- Fast Ethernet 761
- FAT 339
- FAT (File Allocation Table) 340
 - Clustergrößen (FAT32) 343
- FAT16 339
- FAT32 341
- FDISK 336
- Federarmgreifer 55
- Fehlerbehebung 1055
- Fehlerprüfung 372, 557
- Fernsteuerung 910
- Festplatte
 - Fehlerbehebung 376
 - Installationsfehler 376
- Festplattendienstprogramm 372, 559
- Festplattenlaufwerk
 - DOS 2.1 340
- Festplattenspiegelung 310
- Feuerlöscher 290
- Fibre-to-the-Node 887
- Fibre-to-the-Premises 887
- File Sharing 916
- FileZilla 906
- Finder 94
- Fingerabdruckscanner 1080
- Firewall 1187
- FireWire-Anschluss 394
- Firmware 193
- Firmwareaktualisierung 214
- Fixiereinheit 1105
- Flachbettscanner 1110
- Flash-Karte 420
- Flash-ROM 192
- Flash-Speicher 419
- Fleckige Ausdrucke 1143
- FlexATX 225
- Floating Point Unit 131
- Flugmodus 985, 1029
- Flüssigkeitskontaktindikator 1061
- Flüssigkeitskühlung 144
- Flüssigkristall 697
- format 623
- Formatieren 327
- Formatierung 339
- Formfaktor 220
- Fotodrucker 1101
- Fox and Hound 833
- FPU 131
- Fragmentierung 344
- Frame 759
- FreeSync 751
- Freigabe
 - administrative 534
 - lokale 534
 - Netzwerkressourcen 809
- Freigegebener Ordner
 - auffinden 533
- Frequenz 412
- Frequenzspreizung 851
- Frontside-Bus 134
- FRU (Field Replacable Unit) 261
- fsck 373, 1276
- FTP (File Transfer Protocol) 906
- FTTN 887
- FTTP 887
- Full HDTV 751
- Funkfrequenzkennung 1161
- Funkloch 850
- Funkstörung 54
- Funktionsupdate 553
- Funkzellen-Analyzer 1084
- Funkzugriffspunkt 842
- Fuser 1105

G

Gain 865
Gamepad 406
Gast 931
Gastkonto 511
GDI (Graphical Device Interface) 1110
Gedruckte Schaltung 219
Gehäuse 250
Gehäuselüfter 284
Geisterbilder 1142
Geofencing 1091
Geotracking 1022
Gerät
 biometrisches 400, 1161
Geräte-Manager 96, 245, 578
Geräte-Rack 773
Gerätetreiber 192, 206
Gespiegeltes Volume 334
Ghost Cursor 1007
Gigabit-Ethernet 761
GIMP 1111
Glasfaserkabel 766
Gleichstrom 264
GMA 723
GNOME 106
Gnome Partition Editor 381
GNOME-Desktop 91
GNU Image Manipulation Program 1111
Google Cloud Print 1109
Google Glass 1019
Google Now 1027
GParted 337, 381
GPF (General Protection Fault) 183
gresult 624
GPS (Global Positioning System) 1020
GPT 330, 335
GPT-Laufwerk 330
GPU 137
 integrierte 723
GPU (Graphics Processing Unit) 440, 721
gputdate 624
Grafikadapter 695
Grafikkarte 695, 719
Grafikmodus 751
Grafikprozessor 721
Grafiksystem 695
Grafische Benutzeroberfläche 71
Graphical User Interface 71
Graphics Processing Unit 137
grep 630
GRUB (Grand Unified Boot Manager) 332, 665
Gruppe 510
Gruppenrichtlinie 624, 1164
Gruppenrichtlinienergebnis-Tool 624

GSM – Global System for Mobile
Communications 889

G-Sync 751

GUID (Global Unique Identifier) 335

GUID-Partitionsschema 330, 335

H

H.264 418

H.265 418

HAL (Hardware Abstraction Layer) 462

Halbleiterlaufwerk 298

Handscanner 403

Hardware 70

Hardwareabstraktionsebene 462

Hardware-Firewall 1187

Hardwareprotokoll 761

Hardwareunterstützung der Virtualisierung 939

Hash 1175

Hashtabelle 1175

Hauptbenutzer 511

Hauptschlüssel 474

Hauptverzeichnis 339

Hausautomation 919

HBA (Host Bus Adapter) 304

HDBaseT 715

HD-CP (High-bandwidth Digital Content
Content Protection) 721

HDD

 Sektor 328

HDMI-Anschluss 714

HDR (High Dynamic Range) 750, 1020

HDTV 751

HE (Höheneinheit) 775

Heimnetzgruppe 824

Helligkeit 706

Heroku 956

HEW (High Efficiency Wireless) 853

Hexadezimalzahl 759

Hextett 799

HFS+ (Hierarchical File System Plus) 350

HH- (Hybrid Hard Drive) 301

Highlevel-Formatierung 341

HKEY_CURRENT_CONFIG 475

HKEY_CURRENT_USER 474

HKEY_LOCAL_MACHINE 474

HKEY_USER 474

Hochglanzbildschirm 971

Hochspannungsnetzteil (Laserdrucker) 1105

Höheneinheit 775

Horizontalverkabelung 771

Host 756

hostname 624

Hotspot 891, 1050

HTPC (Home Theater PC) 250
 HTTP (Hypertext Transfer Protocol) 792
 HTTPS 897, 1198
 HTTPS Everywhere 889
 Hybrid Cloud 958
 Hybride 967
 Hybridlaufwerk 301
 Hypertext Transfer Protocol Secure 897
 Hyperthreading 135
 Hyper-V 936
 Hypervisor 935

I

IaaS (Infrastructure as a Service) 953
 IANA 798
 ICANN 790
 ICC (International Color Consortium) 1130
 ICCID (Integrated Circuit Card Identifier) 1031
 iCloud 905
 id Software 738
 IDE (Integrated Drive Electronics) 302
 IDS (Intrusion Detection System) 1082, 1196
 IEEE 1394 394
 IEEE 802.11 839, 851
 IETF 798
 ifconfig 628
 IIS 756
 IKEA Place 1018
 Image-Datei 352, 451
 IMAP4 (Internet Message Access Protocol 4) 904
 IMC 137
 IMEI – International Mobile Equipment Identity 1022, 1030
 Impedanz 768
 IMSI (International Mobile Subscriber Identity) 1031
 Infobereich 81
 Infrarot-Blaster 1050
 Infrarot-Transceiver 839
 Infrastructure as a Service (IaaS) 953
 Infrastruktur-Modus 845, 857
 In-Plane-Switching (IPS) 702
 Installation
 unbeaufsichtigte 451
 Installations-CD 207
 Installationsprobleme 461
 Software 684
 Integer 638
 Integer-Einheit 131
 Integrated Memory Controller 137
 Integrierte GPU 723
 Integrität 43
 Intel 124, 721
 Intel 8088 109
 Intel Graphics Media Accelerator 723
 Intel Virtualization Technology 202
 Intel XTU 147
 Internes Netzwerk 942
 Internet
 TCP/IP 879
 Internet der Dinge 919
 Internet Engineering Task Force 798
 Internet Information Server 756
 Internet Protocol version 6 798
 iOS 1024
 IP-Adresse 786
 globale 801
 öffentliche 893
 private 893
 ip-Befehl 628
 ipconfig 794
 IPS – In-Plane-Switching 972
 IPsec 1197
 IPv4 786
 IPv6 798
 IR-AP (Infrared-Access Point) 854
 IRC – Internet Relay Chat 1190
 IrDA (Infrared Data Association) 839, 854
 ISDN (Integrated Services Digital Network) 885
 ISO-9660 423
 ISP (Internet Service Provider) 879
 iTunes 1046
 iwconfig 629

J

Jailbreak 1090
 JBOD (Just A Bunch Of Disks) 312
 Joule 268
 Joystick 407

K

Kabelsalat 56
 Kabelverbindung (Internet) 887
 Kachel 81
 Kalibrierung
 Drucker 1130
 Kaltgerätestecker 264
 Kaltkathodenlampe 704
 Kaltstart 1058
 Kamera 1019
 Kanten 740
 Kantenglättungsverfahren 1118
 Kartenleser 422
 Kennfaden 779
 Kennwort 44, 509
 ablaufendes 538

Kennwortalter 538
Kennwortrichtlinie 1205
Kennwortrücksetzdatenträger 535
Kennwortrücksetzdiskette 1215
Kerberos 1197
Kernel-Erweiterung 667
Keylogger 1172
Keynote 1034
kill 497, 630
Klangfarbe 412
Klassenobjekt 474
Kleiderordnung 42
Koaxialkabel 767
Kommandozeileninterpreter 594
Kommentar 640
Kompatibilitätsmodus 686
Komponentendienst 502
Kondensator 254
Kontextmenü 81
Kontingent 348
Kontinuität 1203
Kontowiederherstellung 1215
Koronadraht 1104
Kühlung 142
 passive 144
KVM-Umschalter 405

L

L1-Cache 134
L2-Cache 134
Ladewalze 1104, 1105
Laminierung 1101
LAN (Local Area Network) 785
Land Grid Array 141
Lane 236
Laser 1104
Laserdrucker 1102
 Arbeitsspeicher 1106
 Auflösung 1117
 Aufwärmphase 1136
 Fehlerbehebung 1140
 Geisterbilder 1142
 Ozonfilter 1106
 Wartung 1141
Latenz 167, 300, 909
Laufwerk
 optisches 423
Laufwerk wechseln (Eingabeaufforderung) 609
Laufwerksabbild 1213
Laufwerksbuchstabe 92
Laufwerkverschlüsselung 202, 536
launchd 561
Launcher 1026

Launchpad 576
LBA (Logical Block Addressing) 328
LCD (Liquid Crystal Display) 696
LCD-Bildschirm 696, 971
LC-Stecker 766
LDAP – Lightweight Directory Access Protocol 918
Leistungsindikator 498
Leistungsoptionen 579
Leistungsschutzschalter 263
Leistungsüberwachung 498, 500
Leiterbahn 219
Leiterplatte 219
Letzte als funktionierend bekannte Konfiguration 670
LGA 141
Lichtleitfähigkeit 1102
Lichtwellenleiter 766
Lightning-Anschluss 1047
Li-Ion-Akku 980, 1063
Line-In 415
Line-Out 415
Linux
 Software deinstallieren 576
 Software installieren 573
Lizenzbedingungen 452, 455
Lizenzierung 1166
Logisches Laufwerk 333
LoJack 204
Lokale Benutzer und Gruppen 511
Lokale Freigabe 534
Lokale Sicherheitsrichtlinie 537, 1163
Lokales Netzwerk 785
Loopback-Stecker 831
Loopback-Test 831
Löschlampe 1104
ls 604, 606
LTE – Long Term Evolution 890
Lumen 710

M

M.2-SSD 299, 320
MAC (Media Access Control) 759
MAC-Adresse 759
MAC-Adressfilter 847, 873
MAC-Filter 859
macOS
 Software deinstallieren 576
 Software installieren 572
Magisches Paket 806
Mainboard 77, 219
 einbauen 250
 Kabelanschluss 252

Malware 1171
 MAN – Metropolitan Area Network 888
 Man-in-the-middle-Angriff 1174
 Maschinensprache 113
 Master 303, 318
 Matrixdrucker 1096
 Maus 399
 MBR (Master Boot Record) 330, 478
 MBR-Laufwerk 330
 MCC (Memory-Controller-Chip) 120, 155
 md 609
 mdsched 659
 Megatransfer 166
 Mehrfach-Kartenleser 411
 Mehrfaktor-Authentifizierung 1079
 Mehrkern-Verarbeitung 137
 Mehrzweckregister 112
 Memory-Controller-Chip 120
 Memtest86+ 182
 Mesh-Netzwerk 846
 Metal-API 742
 Metro UI 82
 MFT (Master File Table) 347
 Micro Secure Digital 420
 micro-ATX 278
 microATX-Formfaktor 225
 MicroLED 749
 MicroSD 420
 Microsoft Management Console (MMC) 567
 Micro-USB 1047
 MIDI (Musical Instrument Digital Interface) 414
 Migration 464
 Migrationstool für den Benutzerstatus 465
 Mikroarchitektur 125
 Mikro-DIMM 159
 Mikrofon 416, 971, 1020
 Mikroprozessor 109
 MIMO (Multiple In/Multiple Out) 852
 Mini Secure Digital 420
 Mini-DIN-Anschluss 224
 Mini-DisplayPort 394, 715
 Mini-ITX 226, 278
 Mini-PCI 235
 MiniSD 420
 Mini-USB 1047
 Mirroring 231
 Mission Control 89
 mkdir 609
 MLC (Multi Level Cell) 300
 mmc.exe 612
 MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-
 Playing Game) 927
 MMX 129
 Mobilfunknetz 856
 Modellbezeichnung 125

Modem 882
 Modern UI 82
 Modulator/Demodulator (Modem) 882
 Molex-Stecker 273
 Monitor
 externer 1067
 Monitorprobleme 745
 more 605
 MOV 418
 move 619
 MP4 418
 MPEG-2 418
 msinfo32.exe 566
 Multiboot 449
 Multiboot-Installation 448
 Multifunktionsgerät 1095
 Multimedia Extension 129
 Multimeter 265
 Multiplikator 128
 Multithreading 135
 Multitouch 970
 Multiuser MIMO 852
 mv 619, 622

N

Nachfassaktion 50
 Nachtmodus 728
 Nadeldrucker 1096
 Nahfeldkommunikation 1006, 1049
 NAP (Network Access Point) 877
 NAT (Network Address Translation) 893
 Native Befehlswarteschlange 308
 nbstat 835
 NCQ (Native Command Queuing) 308
 net 834
 NetBIOS 835
 NetBoot 461
 Netzhautscanner 1161
 Netzschalter 289
 Netzteil 261
 Spannungstoleranz 288
 Netzteil Lüfter 283
 Netzteil-Tester 289
 Netzwerk
 Frame 759
 Hub 762
 lokales 785
 Paket 759
 persönliches 855
 Segment 763
 Netzwerkadapter 758
 Netzwerkbrücke 942
 Netzwerkdokumentation 1203

Netzwerkinstallation 450
Netzwerkname 846
Netzwerkprofil 1040
Netzwerkressource
 Freigabe 809
Netzwerktopologie-Diagramm 1203
Neuer Drucker 1123
Neuinstallation 448
New Technology File System 347
NFC – Near Field Communication 1006, 1049
NFS (Network File System) 918
NIC (Network Interface Card) 759
Nits 706
NMI (Non-Maskable Interrupt) 181
Northbridge 188
Norton Ghost 452
nslookup 795
Nbtlog.txt 670
NTFS 347
NTFS-Berechtigung 521
ntoskrnl.exe 478
Nullkraftsockel 142
Nutzungsbedingungen 1205
NVIDIA 721
NVMe (Non-Volatile Memory Express) 308
NX-Bit-Technologie 137
NZXT 286

O

Oberschwingungen 279
Objektzugriffsüberwachung 1168
ODBC 502
ODBC Data Source Administrator 503
ODBC-Datenquellen-Administrator 503
Öffentliche IP-Adresse 893
Offlinedateien 986
Ohm 263
Oktette 786
OLED – Organic Light-Emitting Diode 972, 1019
Open Database Connectivity 502
Open Source 1023
OpenGL 742
OpenSSH 908
Optimierung 547, 569
Option ROM 205
Optionen 603
Optische Zeichenerkennung 1112
Optischer Datenträger 423
Ordner 601
Ordnerberechtigung 521
Ordnerumleitung 823
Organisationseinheit 819, 823
Originaleinstellung wiederherstellen 665

Ortungsdienste 1020, 1065, 1069
Over-Current Protection, OCP 277
Over-the-air-Update 1029
Ozonfilter 1106

P

PaaS (Platform as a Service) 956
PacketFence 1185
Page file 170
Paket
 magisches 806
Paketverwaltung 631
PAN (Personal Area Network) 855
Papierstau 1143
Papierstaub 1140
Papst 286
Parallelverarbeitung 130
Paritätsdaten 312
Parity-RAM 168
Partition 327
 erweiterte 331
 primäre 331
 verborgene 335
Partition Commander 332, 381
Partitionieren 327
Partitionierungsfehler 376
PartitionMagic 337
Partitionstabelle 330
Passive Kühlung 144
Passiv-Matrix-LCD 701
passwd 635
Patch 464, 548, 549
Patchfeld 775
Patchkabel 777
Patchverwaltung 548
PATH 615
PC auffrischen 664
PC auffrischen und zurücksetzen 664
PC zurücksetzen 664
PCB (Printed Circuit Board) 56, 219
PC-Einstellungen 516
PCH (Platform Controller Hub) 189
PCI (Peripheral Component Interconnect) 234
PCI Express 236, 720
PCI Express Mini Card 236
PCIe 236, 720
PCL (Printer Command Language) 1109
PCM (Pulse Code Modulation) 413
PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) 977
PDA – Personal Digital Assistant) 1012
PDF-Ausgabe 1108
Pearson VUE 33
Peer-to-Peer-Modus 844

Pentium 124
perfmom.msc 498
Persönliches Netzwerk 855
Pfad
 absoluter 608
 relativer 608
Pfadname 602
PGA 141
PGP (Pretty Good Privacy) 1072
Phishing 1149, 1178
PID 480
Piepton 208
Pin Grid Array 141
ping 794
Pipe 605
Pipeline 131
Pipeline-Stalls 131
Pixelfehler 746
Platform as a Service (PaaS) 956
Platine 56
Platzhalterzeichen 616
Plenum 766
PLS (Plane to Line Switching) 703
Plug&Play 234
Plus 80 281
PoE 842
Polarisation 866
Polygon 740
POP3 (PostOffice Protocol version 3) 904
Pop-ups 1175
Port 76
Port Forwarding 1189
Portreplikator 979
Port-Triggering 1190
Portweiterleitung 1189
POST (Power-On Self Test) 207
POST-Karte 209
PostScript 1109
Potenzial
 elektrisches 51
Power Conditioning 269
Power Good 209
Power over Ethernet 842
Powerbank 987, 1052, 1064
PowerLAN 769
PowerShell 103, 595, 626, 637
PPI (Pixels Per Inch) 706
PPP (Point-to-Point-Protocol) 884
PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) 914
Präfix 802
Präfixlänge 801
Preboot Execution Environment 211, 460
Private Cloud 957
Private IP-Adresse 893
Process Explorer 486

Process Identifier 480
Profil 671, 1073
Programm 117
Programme und Features 684
Projektionsdistanz 710
Projektor 708
Projektortechnologie 709
Prompt 594
Protokolldatei 462
Protokollstack 786
Proxyserver 902
Prozess 479
Prozessor 109
Prozesserkennung 139
Prozessorkern 136
ps 629
PS/2-Anschluss 224
PSK (Pre-shared Key) 861
PSU (Power Supply Unit) 261
Public Cloud 957
Punchdown-Tool 775
pwd 603
PXE 211, 460
Python 639

Q

Qi-Standard 1052
QoS – Quality of Service 926
QoS (Quality of Service) 807
Qualitätsupdate 553
Quarzbaustein 116

R

RADIUS 862
RADIUS-Server 861
RAID (Redundant Array of Independent Disks)
 231, 312
RAID-5-Volume 334
Rainbow Table 1174
RAM 118
 dynamisches 119
 statisches 133
Rambus DRAM 160
RAM-Stick 419
RAM-Testgerät 182
Random Access Memory 118
Ransomware 1173
Rapid Elasticity 959
Rasterbild 1110, 1117
rd 611
RDP (Remote Desktop Protocol) 910
RDRAM 160

ReadyBoost 176
Reaktionszeit 707
Rechte 243
Recovery-Partition 336
Recycling 468
Register 112, 117
Registrierungsdatenbank *siehe* Registry
Registrierungs-Editor 473
Registry 207, 473
 bereinigen 556
 wiederherstellen 667
Registry-Datei 667
Reinigungsraute 1121
Reliefeffekt 1143
Remotedesktop 910
Remotedesktopverbindung 911
Remoteverbindung 913
Replikation (Virus) 1171
Resilienztyp 369
Resource Pooling 959
Ressource 757
Ressourcenbündelung 959
Ressourcenmonitor 497
RET (Resolution Enhancement Technology) 1117
RFI (Radio Frequency Interference) 54, 269
RFID (Radio Frequency Identification) 1155, 1161
RFID-Etikett 1206
Richtfunkstrecke 889
Richtlinie 1163
RIMM 160
RIP (Raster Image Processor) 1117
RISC-Architektur 124
Risikoanalyse 1208
RJ-11 764
RJ-45 764
rm 612, 618
rmdir 611
Roaming 1029, 1041
Roamingprofil 823
robocopy 621
ROM (Read-Only Memory) 192
Romero, John 739
Rooten 1090
Rootkit 1172
root-Rechte 598
Router 792
Routing 782
RPM (RPM Packet Manager) 631
RRAS (Routing and Remote Access Service) 914
RS-232 385
RSA-Token 1158
RTS/CTS-Protokoll 843
Ruhezustand 982

S

S.M.A.R.T. (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technologies) 304
S/MIME (Secure/Multipurpose Internet Mail Extension) 1072
S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface) 415
SaaS (Software as a Service) 956
Sackkarre 58
Salting 1175
Sampling 412
Sampling-Rate 412
SAS (Serial Attached SCSI) 309
SATA (Serial ATA) 274, 304
SATA Express 306
Satelliten-Latenz 892
Satellitenverbindung (Internet) 892
Scancode 191
Scanner 1110
Schadsoftware 1171
Schalter 603
Schaltung
 gedruckte 219
Schmuckfarbe 1103
Schnellformatierung 341
Schnittpunktbeschreibung 739
Schöpfungshöhe 1167
Schreibtisch 89
Schutzverletzung 183
SCSI 309
SC-Stecker 766
SD (Secure Digital) 410
SDHC-Karte (Secure Digital High Capacity) 421
SDK (Software Development Kit) 1027
SD-Karten 420
SDR (Standard Dynamic Range) 750
SDRAM 159
SDXC-Karte (Secure Digital Extended Capacity) 421
secpol.msc 537
Secure Digital 420
Secure Shell 908
Secure Sockets Layer 1198
SecureDNS 1183
Seitenfehler 181
Seitenverhältnis 971
Selbsterdung 53
Sendestrahlsteuerung 852
Sensibilität 45
Serieller Anschluss 385
Service Pack 464, 548
Services 192
Session Hijacking 1174
setuperr.log 462
SFC (System File Checker) 625, 679

- SFX12V 279
- Shared Memory 996
- Shell 594
- Shell-Befehl 636
- Shell-Skript 636
- Shunt 147, 212
- shutdown 625, 635
- Sicherheitseinstellungen 809, 1083
- Sicherheitsrichtlinie 537
 - lokale 537
- Sicherheitsschlüssel 860
- Sicherheits-Token 1158
- Sichern und Wiederherstellen 581
- Sicherungspunkt 933
- Sichtblende 748
- Signallaufzeit 236
- Signatur 1182
- Single-Link-DVI 713
- Siri 921, 1027
- Skalierung 747
- Skript 636
- SL (Single-Layer) 427
- Slate 967
- Slave 303, 318
- SLC (Single Level Cell) 300
- Smartcard 1158
- Smartcard-Lesegerät 403
- Smartphone 1012
- SMB – Server Message Block 918
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) 904
- Snap-In 567
- Snapshot 933
- Snes9X 939
- SNMP – Simple Network Management Protocol 918
- SoC (System on a Chip) 1033
- Social Engineering 1148
- SO-DIMM
 - installieren 179
- SO-DIMM (Small Outline DIMM) 159
- Software 275
- Software 193
 - entfernen 574
 - installieren 570
- Software as a Service (SaaS) 956
- Softwareaktualisierung 554
- Software-Firewall 1192
- Solid-State Drive 298
- SolidWorks 440
- Southbridge 188
- Space 90
- Spam 1178
- Spannung 262
- Spannungsabfall 268
- Spannungsschiene 277
- Spannungsschwankung 268
- Spannungsspitze 268
- Spannungsstabilisierung 269
- Spannungstoleranz (Netzteil) 288
- SPD-Chip 178
- Spear Phishing 1150
- SpeedFan 287
- Speicher 118
- Speicherbank 160
- Speicherdiagnose 657
- Speicherdiagnosetool 182
- Speicherkarte 419
- Speichermodul 157
- Speicheroptimierung 555
- Speicherplätze 334, 369
- Speicherpool 369
- Speichertestprogramm 182
- SPI – Stateful Packet Inspection 1189
- Spiegelung 231
- Spiele-Laptop 967
- Splitter 274
- Spoofing 1174
- Sprachbefehl 971
- Spread-Spectrum 851
- Sprunganweisung 118
- Spyware 1172
- SRAM 133
- SS (Single-Sided) 427
- SSD
 - Block 328
 - Seite 328
- SSD (Solid-State Drive) 298
- SSE 129
- SSH (Secure Shell) 792, 908
- SSI (Server System Infrastructure) 277
- SSID (Service Set Identifier) 846
- SSL 1198
- Stammverzeichnis 339
- Standarddrucker 1126
- Standardgateway 789, 880
- Starthilfe 1186
- Startprotokollierung 670
- Startsektor 210
- Statische Ladung 700
- Statusanzeige 804
- Stealth-Virus 1182
- Steckernetzteil 267
- Stern-Bus-Topologie 761
- Stern-Topologie 773
- Stiftscanner 403
- STP (Shielded Twisted Pair) 764
- Strategie zur Fehlersuche 59
- Streaming 413
- Streaming SIMD Extension 129
- Streaming-Protokoll 884

Strichcode 403
String 638
Stripesetvolume 334, 364
Striping 231
Stromsparmodus 1065
Stromstärke 262
Strukturierte Verkabelung 770
ST-Stecker 766
su 598
Sublimation 1101
Subnetzmaske 786
Subpixel 699
Subwoofer 414
sudo 598
Super-I/O-Chip 228
Superuser-Rechte 598
Supervisor 934
SVGA 751
Swap file 170
Swap-Partition 336
Switch 762
Symantec Ghost Solution Suite 452
Synchronisierung 1044
Syntax 603
syslog 674
Systemabbild 655
Systemablage 81
System-BIOS 193
Systemdatei 679
Systemdatenträger 210
Systemimage-Wiederherstellung 1186
Systeminformationen 566
Systemkonfigurationsprogramm 563
Systemreparaturdatenträger 647
System-ROM-Chip 192
SystemRoot 92
Systemstartreparatur 652
Systemsteuerung 96
Systemstillstand 1066
Systemtakt 116
Systemtaktgeber 116
Systemwiederherstellung 587, 654, 679, 1186
Systemwiederherstellungsumgebung 649

T

T 568A 765
T 568B 765
Tablet 1014
TACACS+ 862
Tailgating 1149
Taktfrequenz 115
Taktgeschwindigkeit 160
Taktleitung 114, 233

Taktvervielfachung 128
Taktzyklus 115
taskkill 496
Taskleiste 81
tasklist 496
Task-Manager 479
Tastatur 396
 Scancode 191
Tastatur-Controller 190
TCP 792
TCP/IP 786
 Einstellungen 793
 Hilfsprogramme 794
TCP/IP-Dienst 792
TDP (Thermal Design Power) 127, 150
Team Viewer 1167
Tearing 750
Technischer Jargon 43
Technobabble 43
Telekommunikationsraum 771, 773
Telnet 908
Terminal 597
Terminaladapter 885
Tethering 852, 889, 891, 1051
Textur 740
Texturierung 740
TFT (Thin Film Transistor) 701
TFX12V 279
Thermal Design Power 150
Thermodirekt-Drucker 1102
Thermowachsdruker 1102
Thick-Client 435
Thin-Client 437, 932
Thrashing 174
Thread 133
Throttling 127
Thunderbolt 394, 714
Tieftöner 414
Tier 877
TightVNC 910
Time Machine 585
Tintenpatrone 1099
Tintenstrahldrucker 1098
TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) 848
TLD 790
TLS (Transport Layer Security) 1198
Tonausgabe 1068
Toner 1104
Tonerkartusche 1103
Tonertrommel 1104
Top Level Domain 790
Touch ID 1080
Touch Wiz 1026
Touchpad 399, 969
Touchscreen 404

Tower-spoofing 1087
 TPM (Trusted Platform Module) 204, 536
 traceroute 796
 tracert 796
 TrackPoint 969
 Transformation 740
 Transmission Control Protocol 792
 Transmit Beamforming 852
 Transparenz 81
 Treibersignatur 671
 Trigger 560
 Trojaner 1172
 True Image 452
 Tunneling 908
 TWAIN-Treiber 1111
 Twisted Nematic (TN) 702
 TxBF 852
 Typenraddrucker 1096

U

UAC (User Account Control) 538, 563
 UBCD 382
 Übergreifendes Volume 334
 Überhitzung 1062
 Überladung 1066
 Überspannungsschutz 268, 1209
 Überstromschutzeinrichtung 277
 Übertaktung 147
 Ubuntu 559, 1186
 UDP 792
 UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)
 194
 UEFI-Firmwareeinstellungen 664
 UHS Class 421
 Ultimate Boot CD 382, 559, 1186
 Umdrehungen pro Minute (U/min) 296
 Umgebungsvariablen 641
 Unfallbericht 64
 Unicast-Adresse 801
 Universal Serial Bus (USB) 76
 Unterer Koronadraht 1105
 Unternehmensrichtlinien 1205
 UPC (Universal Product Code) 403
 Updates 548
 deinstallieren 664
 Upgrade 448
 UPnP (Universal Plug and Play) 893
 UPS (Uninterruptible Power Supply) 269
 USB 230
 Full-Speed 387
 Hi-Speed 387
 Low-Speed 387
 SuperSpeed 387
 SuperSpeed 10 Gbps 387

USB Typ C 1048
 USB-Adapter 979
 USB-Anschluss 386
 USB-Flash-Memory-Laufwerk 419
 USB-Host-Controller 386
 USB-Hub 391
 USB-Root-Hub 386
 USB-Speicherstick 419
 USB-Standard 387
 USB-Stick 419
 User Datagram Protocol 792
 User Interface 71
 User State Migration Tool 465
 USMT (User State Migration Tool) 465
 USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung)
 269, 1152, 1209
 UTP (Unshielded Twisted Pair) 761
 ANSI/TIA-Farbcodierung 765

V

Valve Software 927
 Variable 639
 VCN (Virtual Network Computing) 910
 Verantwortungsbewusstsein 45
 Vererbung 523
 Verkabelung
 strukturierte 770
 Verschlüsselung 534, 1197
 Verstärkungsverhältnis 865
 Vertical Alignment (VA) 702
 Vertices 739
 Verwaltung 101
 Verzeichnis 601
 erstellen 609
 löschen 611
 Verzeichnisdienstwiederherstellung 670
 VESA-Halterung 717
 VGA 751
 VGA-Anschluss 713
 vi 632
 Befehlsmodus 633
 Eingabemodus 633
 VIA Technologies 226
 Video Speed Class 421
 Virenschild 1181
 VirtualBox 593, 936
 Virtualisierung 130, 438, 931
 Gast 931
 Wirt 931
 Virtuelle Maschine 202
 Installation 943
 Virtueller Arbeitsspeicher 170
 Virtueller Desktop 947
 Virtueller Drucker 1108

Virtueller Speicher 171
Virtueller Switch 943
Virus 1171
 polymorpher 1182
VLAN (Virtual Local Area Network) 808
VM (virtuelle Maschine) 931
Voice over IP 908
VoIP 908
Vollzugriff 522
Volt 262
Volt-Ohm-Meter 265
Volume 327, 333
 einfaches 334
 gespiegeltes 334
 übergreifendes 334
Volume-Bootsektor 331
Volumeschattenkopie-Dienst 690
Voucher 34
VP9 418
VPN (Virtuelles privates Netzwerk) 898, 913,
 1032
VSS (Volume Shadow Copy Service) 690
VT-x 939
Vulcan 742

W

Wahlfreier Zugriff 119
Wählverbindung 881
Waitstate 133
Wake-on-LAN 806
WAN (Wide Area Network) 781, 788
WAP (Wireless Access Point) 841, 842
Wärmeleitpaste 145
Warmstart 1058
Wartung 547
Watt 142, 262
Wattleistung 262, 280
WAV-Dateiformat 413
Waze 1021
WCS (Windows Color System) 1130
Wearables 1015
Webbrowser 899
Webcam 411, 970
Webmailer 905
Webserver 756
Wechseldatenträger 418
Wechselmedium 418
Wechselstrom 264
WEP (Wired Equivalent Privacy) 848
Werkseinstellungen 1058
Westernstecker 764
Widerstand 263
Wiederherstellung 1186
Wiederherstellungslaufwerk 648

Wiederherstellungspunkt 587
Wiederherstellungsumgebung 1186
Wi-Fi 851
Wi-Fi Protected Setup 849
Wildcard 616
Windows Defender 1177
Windows Defender Firewall 1192
Windows Hardware Certification Program 242
Windows Media Creation Tool 447
Windows normal starten 671
Windows Update 548
Windows-Defender-Firewall mit erweiterter
 Sicherheit 1194
Windows-EasyTransfer 465
Windows-Eingabeaufforderung 98
Windows-Explorer 92
Windows-Features aktivieren oder deaktivieren
 577
Windows-Remoteunterstützung 911
Windows-Vorinstallationsumgebung 647
Windows-Wiederherstellungsumgebung 647
winload.exe 478
WinPE – Windows Preinstallation Environment
 647
WinRE – Windows Recovery Environment 647
Wirt 931, 935
Wissensdatenbank 1204
WLAN-Analyzer 1083
WLAN-Router 842
WMN (Wireless Mesh Network) 846
Wolfenstein 3D 738
World of Warcraft 927
World Wide Web 899
Wörterbuchangriff 1174
WPA (Wi-Fi Protected Access) 848
WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2) 848
WPA2-Personal 861
WPA3 849
WPC (Wireless Power Consortium) 1052
WPS 849
WQHD 751
Wurm 1171
WUXGA 751
WWAN – Wireless Wide Area Network 892

X

xcopy 620
xD-Picture-Card 422
xDSL 886
Xeon 124
XML (Extensible Markup Language) 1073
XMP (eXtended Memory Profile) 164
XPS (XML Paper Specification) 1110

Y

Y-Kabel 274

Z

Zahlensystem

 binäres 112

 duales 112

Zeichenerkennung

 optische 1112

Zeichentabelle 98

Zeigegerät 399

Zerknitterte Seiten 1143

zeroconf 798

Zero-Day-Angriff 1174

Zettabyte 335

ZIF-Sockel 142

Zigbee 921

Zufallszahlengenerator 635

Zugriff

 unautorisierter 1148

 wahlfreier 119

Zugriffskontrolle 1155

Zugriffspunkt 841

Zugriffsrecht 1150

Zugriffssteuerungsliste 348, 1162

Zuordnungseinheit 376

Zurücksetzen 1058

Zuverlässigkeit 45

Z-Wave 921

Zwei-Faktor-Authentifizierung 1157

Zwei-Wege-Spiegelung 370

Zwischenfallbericht 1170, 1205