

1	VOLT, WATT, AMPERE UND OHM.	10
1.1	Elektrischer Strom und Spannung	10
1.1.1	Gefährliche Potenzialunterschiede	12
1.2	Stromstärke elektrischer Leiter	13
1.3	Batterien und Akkus	14
1.3.1	Alkaline-Batterien	15
1.3.2	Nickel-Metallhydrid-Akkus	15
1.3.3	Lithium-Ionen-Akkus	16
1.4	Widerstand im Stromkreis	16
1.4.1	Farbcodes für Widerstände	18
1.4.2	Rechnen mit Volt, Watt, Ampere, Ohm	20
1.5	Dioden geben die Richtung an	21
1.6	Glühlampen leuchten	23
1.7	Leuchtdioden leuchten effizienter	23
1.8	Kondensatoren speichern Energie	24
1.8.1	Experiment mit Elektrolytkondensatoren	25
1.8.2	Ausführungen und Bauformen	25
1.9	Transistoren verstärken und schalten	26
1.10	MOSFET-Transistoren verstärken kraftvoller	28
1.11	Spulen speichern Strom – aber anders	29
1.11.1	Elektromotoren	31
1.11.2	Freilaufdioden	32
1.12	Integrierte Schaltkreise ändern alles	33
1.13	Revolution im Kleinen	35
1.14	Reihen- und Parallelschaltungen	37
1.14.1	Reihenschaltung von Widerständen	37
1.14.2	Reihenschaltung von Kondensatoren	38
1.14.3	Parallelschaltung von Kondensatoren	38
1.14.4	Parallelschaltung von Widerständen	39
1.15	Spannung gezielt reduzieren	40
1.15.1	Das Potenziometer	41
1.16	Steckverbindungen	42
1.17	Schaltpläne lesen und begreifen	43
1.18	Datenblätter richtig lesen	46

2	ERSTE PRAKTISCHE SCHRITTE	48
2.1	Die Elektronik-Grundausrüstung	48
2.1.1	Das Breadboard	48
2.1.2	Drahtbrücken-Sortiment	50
2.1.3	Widerstands-Sortiment	51
2.1.4	Kondensator-Sortiment	51
2.1.5	Transistoren	52
2.1.6	LEDs	53
2.1.7	Stromversorgung	54
2.1.8	Multimeter	55
2.2	Unsere erste Schaltung	56
2.2.1	Einschub: Vorwiderstände	57
2.3	Das Multimeter – Ihr bester Freund	58
2.3.1	Durchgangsmessung	59
2.3.2	Widerstandsmessung	60
2.3.3	Spannungsmessung	61
2.3.4	Strommessung	61
2.3.5	Tipps und Tricks	63
3	ANALOGER TEMPERATURSENSOR	64
3.1	Thermistoren	64
3.2	Praxis: Getränkeköhlung	65
4	AUDIOVERSTÄRKER	68
4.1	Simulation von Schaltungen	68
4.1.1	Installation von LTspice unter Windows	69
4.1.2	Installation von LTspice unter Ubuntu	70
4.1.3	LTspice bedienen	70
4.1.4	Hoch- und Tiefpassfilter simulieren	71
4.2	Transistor-Grundlagen	77
4.2.1	Praxis: Bau eines Schalters mit einem Transistor	80
4.2.2	Bau eines zeitverzögerten Schalters	81
4.2.3	Aufbau eines Audioverstärkers mit Transistoren	84
4.3	Ein zweistufiger Verstärker	85
4.4	Operationsverstärker	86



4.4.1	Der Impedanzwandler	87
4.4.2	Der Spannungs-Strom-Wandler	89
4.4.3	Der nichtinvertierende Verstärker	90
4.4.4	Der invertierende Verstärker	91
4.4.5	Bau eines Klasse-AB-Verstärkers mit Operationsverstärkern	91
4.4.6	Aufbau eines Verstärkers mit fertigen Bauelementen	94
5	SERVOANSTEUERUNG PER N555	96
5.1	Ansteuern eines Servomotors	96
6	LÖTEN WIE DIE PROFIS	102
6.1	Werkzeug zum Löten	102
6.1.1	Der LötKolben	102
6.1.2	Das Lötzinn	103
6.1.3	Lötschwamm	105
6.1.4	Zangen	105
6.1.5	Seitenschneider	106
6.1.6	Löthilfe	106
6.1.7	Stahlwolle	107
6.1.8	Kabel	107
6.1.9	Schrumpfschlauch	108
6.2	Vorsichtsmaßnahmen	109
6.3	Erste Schritte: Verbinden zweier Kabel	110
6.4	Zweite Schritte: Lochrasterplatinen	113
6.4.1	Dann legen wir los	115
6.5	Entlöten von Bauteilen	118
6.5.1	Entlötungsaugepumpe	119
6.5.2	Entlötlotze	119
6.5.3	Lötzange	120
6.5.4	Tipps und Tricks	120
7	FRITZING – GUT GEPLANT IST HALBE ARBEIT	122
7.1	Herunterladen und Installation	122
7.2	Start von Fritzing und Einstellen der Sprache	122
7.3	Der Bereich Steckplatine	124
7.4	Der Bereich Schaltplan	130



7.5	Der Bereich Leiterplatte	133
7.6	Der Bereich Code	137
8	EINFÜHRUNG DIGITALTECHNIK	138
8.1	Bits und Bytes	139
8.2	Grundelemente der Digitaltechnik	141
8.2.1	Inverter	141
8.2.2	Und-Gatter	143
8.2.3	Oder-Gatter	143
8.2.4	Exklusives Oder-Gatter	144
8.2.5	Nicht-Und-Gatter	144
8.2.6	Nicht-Oder-Gatter	145
8.2.7	Flipflops	145
8.2.8	Schmitt-Trigger	145
8.2.9	Tristate-Treiber	146
8.2.10	Pegelwandler	147
8.2.11	Multiplexer und Demultiplexer	147
8.2.12	Encoder und Decoder	148
8.2.13	Binärzähler	148
8.2.14	Register	148
8.3	Bauteile-Übersicht	149
8.4	Praxis: Handzähler mit LED-Anzeige	150
8.4.1	Verwendete digitale Bauteile	150
8.4.2	Aufbau der Schaltung	152
8.5	Taktgeber	153
8.6	Digital-Analog-Wandler	154
8.7	Analog-Digital-Wandler	155
8.8	Speicher	156
8.8.1	EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)	157
8.8.2	Flash-Memory	157
8.8.3	SRAM	157
8.8.4	DRAM	158
8.9	Mikrocontroller	158
8.10	Arduino	158
	INDEX	160