

# Index

## Symbolle

! 72  
&& 72  
!== 70  
== 70  
|| 72  
74HC595 123  
#define 69

## A

Abstandsmessung  
Infrarot 309  
Ultraschall 318  
Analoge Signale 80  
Analogpins  
Ausgangswert für Zufallszahlen 116  
Bezugsspannung 85  
Eigenbau-Arduino 266  
Eingänge 80  
Messgenauigkeit verbessern 85  
analogRead() 81  
Bezugsspannung 85  
Genauigkeit verbessern 85  
analogWrite() 45, 90  
And 72  
Arbeitsspeicher 273  
Arduino  
Anbieter 5  
Arbeitsspeicher 273  
Arduino Due 277  
Arduino LilyPad 276  
Arduino Mega 276  
Arduino Nano 275  
Arduino Uno 12, 273  
Aufbau der Platine 12  
Bootloader 265  
Digitalpins 14  
Drahtlose Fernbedienung 341  
Eigenbau auf Steckplatine 261  
Erweiterung 15, 145  
Fernsteuerung über Infrarot 375  
Fernsteuerung über  
Teleduino 450  
Freetronics Eleven 273  
Freetronics EtherMega 277  
Geschichte 1  
IDE 6  
LEDs 14  
Mikrocontroller 13, 264  
Modelle 272  
Reset-Schalter 15  
Schaltplansymbol 54  
Serieller Port 14  
Sicherheit 8  
Stromanschluss 13  
USB-Anschluss 13  
AREF-Pin 86  
Arithmetische Operationen 84  
Arrays 131  
Transpondernummern vergleichen 392  
Zeichen für LCD definieren 200  
ATmega328 264, 272  
Auffangregister 125  
Autoscroll 105

## B

Basis (Transistor) 47  
Bauteile  
    Chipwiderstände 32  
    Darlington-Transistor 287  
    Digitalpotenziometer 413  
    Dioden 48  
    Drucktasten 61  
    Elektrolytkondensatoren 60  
    Gleichrichterdioden 48  
    Infrarotsensoren 309  
    Keramikkondensatoren 60  
    Kondensatoren 59  
    LCD-Grafikmodule 202  
    LCD-Zeichenmodule 195  
    LEDs 34  
    Mikrocontroller 264  
    Mikroschalter 305  
    Numerische Tastenfelder 239  
    Piezosummar 89  
    Potenziometer 87  
    Quarzoszillatoren 263  
    Relais 49  
    RF-Link-Module 339  
    RTC-Module 419  
    Siebensegmentanzeigen 133  
    Spannungsregler 263  
    Symbole in Schaltplänen 54  
    Tastenfelder 239  
    Temperatursensoren 92  
    Touchscreens 247  
    Transistoren 47  
    Widerstände 30  
BC548 47  
BCD 424  
beginTransmission() 403  
Bezugsspannung 85  
Bibliotheken  
    I<sup>2</sup>C 403  
    Infraröterübertragung 372  
    Installation unter macOS oder  
        später 225  
    Installation unter Windows 7 und  
        höher 224

IRremote 372  
LCD-Modul 197  
SPI 412  
Teleduino 449  
TinyGPS 336  
Twitter 445  
VirtualWire 341  
Wire 403  
Binärkodiertes Dezimalformat 424  
Binärzahlen 121  
Bitreihenfolge 121, 412  
Blockierstrom 287  
Boolesche Variablen 71  
Bootloader 265  
Breadboard 148  
Bytevariablen 122

## C

Chipwiderstände 32

## D

Datenbus  
    I<sup>2</sup>C 401  
    main device 402  
    secondary device 402  
    SPI 413  
Debugging 108  
delay() 23  
Digitale Signale 79  
Digitalpins  
    Als Ausgang festlegen 21  
    Eigenbau-Arduino 266  
    Eingänge 61  
    Eingang messen 69  
    Ein- und ausschalten 23  
    Erweitern 123  
    Interrupt-Modi 173  
    Lage 14  
    Porterweiterung 408  
    Pulsbreitenmodulation 45, 290  
    Steuern über Teleduino 447

- Steuer-URL von Teleduino 450  
 Zeit für den Pegelwechsel messen 167  
 Digitalpotenziometer 413  
 digitalRead() 69  
 digitalWrite() 23  
 Dioden 48  
 do-while 109  
 Drahtlose Datenübertragung  
     Bibliothek 341  
     Empfängerschaltung 342  
     Empfängersketch 346  
     Fehlerprüfung 341  
     Fernbedienung 341  
     Preiswerte Module 339  
     RF-Link-Module 339  
     Senderschaltung 341  
     Sendersketch 344  
     VirtualWire 341  
 Drehmoment 282  
 Drucktasten  
     Einführung 61  
     Interrupts 173  
     Prellen 62  
     Status prüfen 69
- E**
- Echtzeit-Modul Siehe RTC  
 EEPROM  
     Busadresse 404  
     Daten schreiben und lesen 393  
     Einführung 273  
     Extern 404  
     Lebensdauer 393  
     Status speichern 395  
     Variablen speichern 392  
 einlöten 152  
 Elektrolytkondensatoren 60  
 Emitter (Transistor) 47  
 E-Motoren  
     Drehzahlregelung 288  
     Eigenschaften 287  
     Pulsbreitenmodulation 290  
 endTransmission() 403  
 Entprellschaltung 64  
 Ethernet  
     Freetronics EtherMega 277
- F**
- Farad 59  
 Feature creep 28  
 Fernsteuerung  
     Arduino 375  
     Arduino vom Web aus steuern 447  
     Befehls-URL (Teleduino) 450  
     Codes von Sony-Fernbedienungen 374  
     Drahtlose Fernbedienung 341  
     Fernüberwachungsstation 439  
     Infrarot-Fernbedienung 371  
     Portweiterleitung 444  
     Raupenfahrzeug 379  
     Sensordaten auf einer Webseite anzeigen 439  
     SMS-Fernsteuerung 463  
     Teleduino 447, 450  
 Flash-Speicher 273  
 Fließkommavariablen 84  
 float 85  
 Flüssigkristallanzeigen Siehe LCD  
 for-Schleifen 43  
 Freetronics Eleven 273  
 Freetronics EtherMega 277  
 Fritzing 58  
 FTDI-Kabel 270  
 Funktionen  
     Aktionen wiederholen 98  
     analogRead() 81  
     analogWrite() 45, 90  
     Auskommentieren 424  
     beginTransmission() 403  
     delay() 23  
     digitalRead() 69  
     digitalWrite() 23  
     Eigene Funktionen schreiben 98

endTransmission() 403  
Interrupt-Funktionen 172  
Parameter 99  
pinMode() 21  
randomSeed() 116  
read() 403  
readKeypad() 245  
requestFrom() 403  
Serial.flush() 111  
void 21  
Vorteile 108  
vw\_send() 345  
Werte zurückgeben 100  
write() 403

## G

Gleichrichterdioden 48, 55  
GMT 333  
GND  
Schaltplansymbol 57  
GPS  
Bewegungsverlauf aufzeichnen 333  
Definition 323  
Empfängermodul 328  
Empfangsgerät bauen 328  
GPS Visualizer 337  
Positionsanzeige auf LCD-Bildschirm 330  
Standorte auf Landkarte anzeigen 336  
Standort in Google Maps bestimmen 330  
Testlauf 326  
TinyGPS 336  
Uhr 331

## H

Hexadezimalzahlen 378  
HTML 443

## I

I<sup>2</sup>C  
Befehle über Teleduino  
senden 447  
Bibliothek 403  
Busadresse 404  
Daten anfordern 403  
Einführung 401  
Externer EEPROM 404  
Porterweiterung 408  
Spannung 402

IC-Abzieher 269

ICs  
Porterweiterung 408  
RTC-Modul 419  
Schieberegister 123

## IDE

Befehlsbereich 17  
Fehlermeldungen 24  
Meldungsbereich 19  
Menü 18  
Oberfläche 17  
Platinentyp ändern 271  
Serieller Monitor 105  
Sketche hochladen 24  
Sketche speichern 20  
Sketche überprüfen 23  
Symbolleiste 18  
Textbereich 19  
Upload 24  
Verify 23

if 69

Mehrere Vergleiche 73

if-then-else 70

## Infrarot

Empfänger 372  
Fernsteuerung für Raupenfahrzeug 379  
Grundlagen 371  
Sony-Codes 374  
TV-Fernbedienung 373

Infrarotsensoren 309

ino 21

int 112

- Integrierte Schaltkreise Siehe ICs;  
Siehe ICs
- Internet
- Fernüberwachungsstation 439
  - Freetronics EtherMega 277
  - IP-Adresse 438, 442
  - Portweiterleitung 444
- Interrupts 172, 306
- IP-Adresse 438, 442
- IRremote 372
- K**
- Keramikkondensatoren 60
- Kollektor (Transistor) 47
- Kollisionswarnung
- Infrarotsensoren 309
  - Mikroschalter 305
  - Ultraschallsensoren 316
- Kommentare 20
- Kondensatoren
- Elektrolytkondensatoren 60
  - Kapazität 59
  - Keramikkondensatoren 60
- Konstanten 69
- Kontaktprellen 62
- L**
- Latch-Pin 127
- LCD
- Anzeige steuern 197
  - Bibliothek 197
  - Eigene Zeichen definieren 200
  - Grafikmodul anschließen 203
  - Grafikmodule 202
  - Textfunktionen 206
  - Variablen anzeigen 199
  - Zeichenmodule 195
- Least Significant Bit 122
- LEDs
- Begrenzungswiderstand 35
  - Binärzahlenanzeige 124
- Blinkcodeanzeige 101
- Blinken lassen 19
- Einführung 34
- Helligkeit ändern 44
- Helligkeitsregelung auf Touchscreen 256
- Helligkeitsregelung mit Digitalpotenziometer 414
- Lage auf dem Arduino 14
- LED-La-Ola 39
- Polung 34
- Schaltplansymbol 56
- Siebensegmentanzeigen 133
- Teleduino-Statuscodes 450
- Verkehrsampel 74
- Leerlaufstrom 287
- Leistung 29
- Leuchtdioden Siehe LEDs
- LilyPad 276
- Linearer Spannungsregler 263
- Logische Vergleichsoperatoren 72
- long 112
- loop() 22
- LSB 122
- M**
- MAC-Adresse 444
- main device 402
- Masseanschluss Siehe GND
- Maxim DS3231 419
- MCP4162 414
- MCP23017 408
- micros() 167
- microSD
- Bewegungsverlauf aufzeichnen 333
  - Freetronics EtherMega 277
  - Freetronics EtherTen 438
  - Stechuhr 429
  - Temperaturdaten aufzeichnen 164

- Mikrocontroller
- ATmega328 264
  - Aufkleber mit Pinbelegung 267
  - Austauschen 268
  - Bootloader 265
  - Definition 13
  - Modelle 272
  - Pins 267
- Mikroschalter 305
- millis() 167
- Mobilfunk
- Voraussetzungen 453
- Modulo 140
- Most Significant Bit 122
- Motoren
- Blockierstrom 287
  - Drehzahlregelung 288
  - Elektromotoren 287
  - Leerlaufstrom 287
  - Stellmotoren 281
  - Stromquelle 289
- MSB 122
- MSBFIRST 412
- MSBLAST 412
- Multimeter 33
- N**
- Not 72
- Numerische Tastenfelder Siehe  
Tastenfelder
- O**
- Ohmsches Gesetz 36
- Open-Source-Hardware 278
- Operatoren
- ! 72
  - && 72
  - <, >, <=, >= 85
  - !== 70
  - == 70
  - || 72
  - And 72
  - Größer/kleiner 85
  - Klammern 73
  - Logische Vergleichsoperatoren 72
  - Mehrere Vergleiche 73
  - Modulo 140
  - Not 72
  - Or 72
  - Reihenfolge 73
  - Vergleichsoperatoren 70, 85
  - Or 72
- P**
- Parallax Ping))) 316
- Piezosummar 89
- Maximallautstärke 90
- pinMode() 21
- Porterweiterung 408
- Portweiterleitung 444
- Potenziometer 87
- Digitalpotenziometer 413
  - Trimmer 88
- Prellen 62
- print() 106
- println() 106
- Projekte
- Algorithmus 28
  - Arduino-Fernsteuerung 375, 448
  - Arduino-Tweeter 444
  - Arduino-Wahlgerät 458
  - Batterietestgerät 81
  - Bereiche auf einem Touchscreen  
ansprechen 249
  - Bewegungsverlauf aufzeich-  
nen 333
  - Bilder auf LED-Matrix 191
  - Binärzahlenanzeige 124
  - Binärzahlenquiz 128
  - Daten auf microSD-Karten schrei-  
ben 162
  - Datenübertragung mit LoRa-  
Modulen 348
  - Datum und Uhrzeit auf einem  
RTC-Modul 420
  - Digitalpotenziometer 413

- Digitalthermometer 141  
 Digitaluhr bauen 425  
 Drahtlose Fernbedienung 341  
 Eigene Zeichen für LCD definieren 200  
 Ein/Aus-Schalter auf einem Touchscreen 252  
 Eingaben im seriellen Monitor multiplizieren 110  
 Einstellige Siebensegmentanzeige 136  
 Elektronischer Würfel 118  
 Feature creep 28  
 Fernüberwachungsstation 439  
 GPS-Empfangsgerät 328  
 GPS-Uhr 331  
 Interrupts 174  
 Kollisionserkennung mit Mikroschalter 305  
 Kollisionsverhinderung mit IR-Sensor 313  
 Kollisionsverhinderung mit Ultraschallsensor 318  
 LED-La-Ola 39  
 Piezosumme 90  
 Planung 28  
 ProtoScrewShield 429  
 Raupenfahrzeug 295  
 RFID-Steuerungssystem 389  
 RFID-Steuerungssystem mit Erinnerung an die letzte Aktion 395  
 Schloss mit Tastenfeld 243  
 Stechuhr 429  
 Steckplatinen-Arduino 261  
 Stoppuhr 169  
 Teleduino 448  
 Temperaturaufzeichnung 164  
 Temperaturverlaufskurve 212  
 Textfunktionen für LCD 206  
 Textnachrichten senden 461  
 Thermometer mit Ampelanzeige 92  
 Thermometer mit Blinkcodeanzeige 101  
 Touchscreen-Schalter mit drei Zonen 256
- Twitter 444  
 Verkehrsampel 74  
 Zeigerthermometer 284  
 Zweistellige Siebensegmentanzeige 138  
 ProtoShield 148  
 Lötarbeiten 152  
 Pulldown-Widerstand 64  
 Pulsbreitenmodulation 44, 90, 290
- Q**
- Quarzoszillatoren 263
- R**
- randomSeed() 116  
 Raupenfahrzeuge  
 Bausatz 296  
 Chassis 296  
 Fernsteuerung 379  
 Kollisionserkennung 305  
 Kollisionsverhinderung mit IR-Sensor 313  
 Kollisionsverhinderung mit Ultraschallsensor 318  
 Stromversorgung 297  
 Wendemanöver 300
- read() 403  
 readKeypad() 245  
 Relais 49, 56  
 requestFrom() 403  
 Reset-Schalter 15  
 Restladungen 51, 291
- RFD**
- Definition 385  
 Lesegerät 386  
 Status merken 395  
 Stechuhr 429  
 Test 388  
 Transponder 386  
 Zugriffssteuerung 389
- RF-Link-Module 339

- RTC
- Binärkodiertes Dezimalformat 424
  - Digitaluhr 425
  - IC 419
  - Modul anschließen 420
  - Stechuhr 429
  - Uhr stellen 424
  - Uhrzeit- und Datumsformat 424
- S**
- SAM3X8E 272
- Schaltpläne 54
- Bauteilsymbole 54
  - Konstruktionsprogramm
  - Fritzing 58
  - Leitungen 57
- Schieberegister 123
- SCL 402
- SDA 402
- secondary device 411
- Serial.available() 111
- Serial.flush() 111
- Serieller Monitor
- Autoscroll 105
  - Daten an den Arduino senden 110
  - Debugging 108
  - Öffnen 105
  - Puffer leeren 111
  - Starten in setup() 105
  - Text senden 106
  - Variableninhalt anzeigen 106
- Serieller Port
- Lage 14
- Servomotoren Siehe Stellmotoren
- setup() 21
- Shields 148
- Einführung 15
  - Freetronics EtherMega 277
  - GPS-Shield 325
  - IP-Adresse 442
  - LCD- und Tastenfeld-Shield von
- Freetronics 328
- microSD-Karten-Shield 160
- Motor-Shield 298
- ProtoScrewShield 429
- ProtoShield 148
- Stapeln 16
- Sicherheit
- Allgemeine Hinweise 8
  - Netzstrom steuern 51
- Siebensegmentanzeigen
- Aufbau 133
  - Einstellig 136
  - Mehrstellig 138
  - Pinbelegung 134
  - Steuern 134
- Signifikantestes Bit 121
- Sketche
- Bibliotheken 155
  - Dateinamenerweiterung 21
  - Debugging 108
  - #define 69
  - Definition 19
  - Eigene Funktionen schreiben 97
  - Entscheidungen 69, 108
  - Fehlermeldungen 24
  - for-Schleifen 43
  - Hochladen 24
  - Hochladen ohne USB-Anschluss 268
  - if 69
  - if-then-else 70
  - Kommentare 20
  - Konstanten 69
  - LEDs blinken lassen 19
  - loop() 22
  - setup() 21
  - Sketch 449
  - Speichern 20
  - Überprüfen 23
  - Variablen 42
  - Vergleichsoperatoren 70
  - Zeitmessung 167
- Slave 402
- Spannung 29
- Spannungsregler 263
- Spannungsteiler 86

- SPI**
- Bibliothek 412
  - Bitreihenfolge 412
  - Daten an SPI-Geräte senden 413
  - Spannung 412
- SRAM** 273
- SS** 413
- Steckplatinen** 36
- Arduino-Nachbau auf Steckplatine 261
- Stellmotoren**
- Anschließen 283
  - Bewegen 283
  - Eigenschaften 282
  - Über Teleduino steuern 447
  - Zeigerthermometer 284
- Stoppuhr** 169
- Stromstärke** 29
- T**
- Tastenfelder**
- Anschließen 240
  - Einführung 239
  - Programmierung 240
  - Schloss 243
- Tastverhältnis** 45, 90
- TDK PS1240** 89
- Teleduino** 447
- Befehls-URL 450
  - Bibliothek 449
  - Schlüssel 448
  - Sketch 449
  - Statuscodes 450
- Temperatur**
- Aufzeichnung auf microSD-Karte 164
  - Verlaufskurve 212
  - Werte umrechnen 95
- Temperatursensor** 92
- Daten auf Webseite anzeigen 439
- TinyGPS** 336
- TIP120** 288
- TMP36** 92
- Touchscreen**
- Anschließen 248
  - Berührungs punkt ermitteln 249
  - Drei-Zonen-Touch-Schalter 256
  - Einführung 247
  - Helligkeitsregler für LED 256
  - Kartierung 251
- Transistoren** 47, 56
- Darlington-Transistoren 287
- Transponder** Siehe RFID
- Trimmer** 88
- Twitter**
- Bibliothek 445
  - Statuscodes 446
  - Token 444
  - Tweets vom Arduino senden 444
- U**
- Ultraschallsensoren** 316
- Upload** 24
- USB**
- Anschluss 13
- UTC** 333
- V**
- Variablen**
- Auf LCD anzeigen 199
  - Boolesche Variablen 71
  - Bytevariablen 122
  - Dauerhaft im EEPROM speichern 392
  - Einführung 42
  - Fließkommavariablen 84
  - Inhalt anzeigen 106
  - Inhalt drahtlos senden 345
  - int 112
  - long 112
- Vergleichsoperatoren** 70, 85
- Verify** 23
- VirtualWire** 341
- vw\_send()** 345

## W

while 108  
Widerstände  
  Begrenzungswiderstand 35  
  Chipwiderstände 32  
  Digitalpotenziometer 413  
  Einführung 30  
  Farbcode 31  
  Leistungsangabe 33  
  Ohmsches Gesetz 36  
  Potenziometer 87  
  Pulldown-Widerstand 64  
  Regelbare Widerstände 87  
  Schaltplansymbol 55  
  Spannungsteiler 86  
  Trimmer 88  
Wire 403  
write() 403

## Z

Zeitmessung  
  Digitaluhr 425  
  GPS-Uhr 331  
  RTC-Module 419  
  Stechuhr 429  
  Zeitzonen 333  
Zufallszahlen 116