

---

# Inhaltsverzeichnis

---

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| <b>1. Einführung.....</b>         | <b>1</b> |
| Intelligente Geräte – wozu? ..... | 1        |
| Lernen durch Bauen .....          | 1        |
| JavaScript .....                  | 2        |
| Werkzeug und Material .....       | 2        |

---

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>Teil I   Mikrocontroller.....</b> | <b>5</b> |
|--------------------------------------|----------|

---

|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| <b>2. Was sind Mikrocontroller?.....</b>       | <b>7</b>  |
| Die Geschichte von ARM .....                   | 8         |
| Mikrocontroller programmieren .....            | 10        |
| <b>3. Erste Schritte mit dem Espruino.....</b> | <b>13</b> |
| Vorbereitungen .....                           | 14        |
| Anschließen .....                              | 15        |
| Software installieren .....                    | 16        |
| Die Verbindung herstellen .....                | 18        |
| Die Firmware aktualisieren .....               | 19        |
| Erste Befehle .....                            | 20        |
| Der Editor .....                               | 21        |
| <b>4. Erste Schritte mit JavaScript.....</b>   | <b>25</b> |
| Vorbereitungen .....                           | 25        |
| Kommentare.....                                | 26        |
| Datentypen .....                               | 26        |
| Mathematische Operatoren .....                 | 27        |
| Variablen .....                                | 29        |

|                                                                |               |
|----------------------------------------------------------------|---------------|
| Inkrementieren und Dekrementieren .....                        | 30            |
| Objekte .....                                                  | 31            |
| Funktionen .....                                               | 32            |
| Arrays .....                                                   | 36            |
| Objektorientierung .....                                       | 38            |
| Bitarithmetik .....                                            | 39            |
| If-Anweisungen .....                                           | 45            |
| Die Operatoren && und    .....                                 | 46            |
| Der ternäre Operator .....                                     | 47            |
| For-Schleifen .....                                            | 47            |
| Ausnahmen .....                                                | 49            |
| <br><b>Teil II Motoren .....</b>                               | <br><b>51</b> |
| <br><b>5. Elektromotoren.....</b>                              | <br><b>53</b> |
| Experiment 1: Faradays Motor .....                             | 55            |
| Experiment 2: Motor mit Kommutator .....                       | 59            |
| Bürstenlose Gleichstrommotoren .....                           | 65            |
| Experiment 3: Schrittmotor .....                               | 66            |
| Experiment 4: Schrittmotorsteuerung .....                      | 70            |
| Experiment 5: Schrittmotorsteuerung für Fortgeschrittene ..... | 75            |
| <br><b>6. Stroboskop-Tachometer .....</b>                      | <br><b>77</b> |
| Einen geeigneten Lüfter finden .....                           | 77            |
| Experiment 6: Drehzahlmessung .....                            | 79            |
| Experiment 7: Stroboskop .....                                 | 82            |
| Experiment 8: Ein helleres Stroboskop .....                    | 84            |
| <br><b>7. Der Fernseher von John Logie Baird.....</b>          | <br><b>87</b> |
| Experiment 9: Trägheit des Auges .....                         | 87            |
| Experiment 10: Der Fernseher von John Logie Baird .....        | 91            |
| <br><b>Teil III Elektromechanik.....</b>                       | <br><b>97</b> |
| <br><b>8. Einen einfachen Roboter bauen.....</b>               | <br><b>99</b> |
| Experiment 11: Einen Servomotor ausprobieren .....             | 101           |
| Experiment 12: Einen einfachen Roboter bauen .....             | 103           |
| Experiment 13: Dem Licht folgen .....                          | 113           |

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9. Stiftplotter .....</b>                                         | <b>119</b> |
| Experiment 14: Stiftplotter .....                                    | 119        |
| <b>10. Digitale Lochkamera .....</b>                                 | <b>137</b> |
| Experiment 15: Eine Digitalkamera bauen .....                        | 137        |
| <b>11. Drucker .....</b>                                             | <b>153</b> |
| Einen Drucker bauen .....                                            | 153        |
| <b>Teil IV Kommunikation .....</b>                                   | <b>171</b> |
| <b>12. Kabelgebundene Kommunikation .....</b>                        | <b>173</b> |
| Taktung .....                                                        | 173        |
| Experiment 17: Ein Oszilloskop bauen .....                           | 176        |
| <b>13. Kabellos: Infrarot .....</b>                                  | <b>183</b> |
| Experiment 18: Den IR-Empfänger bauen .....                          | 183        |
| Experiment 19: IR-Signale decodieren .....                           | 186        |
| Experiment 20: Das decodierte Signal verwenden .....                 | 190        |
| Experiment 21: Die Fernbedienung mit dweet.io im Web einsetzen ..... | 191        |
| Experiment 22: Die Fernbedienung mit IFTTT im Web einsetzen .....    | 193        |
| <b>14. Kabellos: Funksignale .....</b>                               | <b>197</b> |
| Experiment 23: Den Empfänger verkabeln .....                         | 198        |
| Experiment 24: Den Sender verkabeln .....                            | 200        |
| Experiment 25: Vom Espruino senden .....                             | 201        |
| Experiment 26: Die empfangenen Daten decodieren .....                | 203        |
| <b>15. WLAN-Verbindungen .....</b>                                   | <b>209</b> |
| Experiment 27: Den Pico WLAN-fähig machen .....                      | 210        |
| Experiment 28: Die Schaltung prüfen .....                            | 214        |
| Experiment 29: Die WLAN-Verbindung herstellen .....                  | 215        |
| Experiment 30: Daten ins Internet senden .....                       | 217        |
| Experiment 31: Daten aus dem Internet abrufen .....                  | 220        |
| Experiment 32: Einen Server erstellen .....                          | 224        |
| Geräte steuern .....                                                 | 227        |

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16. Bluetooth Low Energy .....</b>                         | <b>233</b> |
| Wie funktioniert Bluetooth Low Energy? .....                  | 235        |
| Wie können wir Bluetooth LE verwenden? .....                  | 236        |
| Web Bluetooth .....                                           | 237        |
| Experiment 33: Puck.js verwenden .....                        | 238        |
| Experiment 34: Einen Türöffnungszähler bauen .....            | 240        |
| Experiment 35: Türöffnungsvorgänge bekannt geben .....        | 245        |
| Experiment 36: Türöffnungswerte mit Eddystone empfangen ..... | 246        |
| <br><b>Teil V Das Gelernte anwenden.....</b>                  | <b>251</b> |
| <br><b>17. XY-Plotter.....</b>                                | <b>253</b> |
| Experiment 37: Den Plattentisch bauen .....                   | 253        |
| Experiment 38: Den Plattentisch steuern .....                 | 261        |
| <br><b>18. Plotter mit Internetanschluss.....</b>             | <b>271</b> |
| Experiment 39: Plotter mit Internetanschluss.....             | 274        |
| <br><b>Teil VI Schlusswort.....</b>                           | <b>285</b> |
| <br><b>19. Wie geht es weiter? .....</b>                      | <b>287</b> |
| <br><b>A. Material .....</b>                                  | <b>289</b> |
| Gängige Komponenten .....                                     | 289        |
| Motoren und Zubehör .....                                     | 295        |
| Elektromechanische Komponenten .....                          | 296        |
| Kommunikation .....                                           | 299        |
| Das Gelernte anwenden .....                                   | 302        |
| <br><b>B. Gängige Espruino-Befehle und -Variablen..</b>       | <b>305</b> |
| print(text) und console.log(text) .....                       | 305        |
| LED1 und LED2 .....                                           | 305        |
| BTN1 oder BTN .....                                           | 305        |
| digitalWrite(pin[s], value) .....                             | 306        |
| digitalRead(pin[s]) .....                                     | 306        |
| Pin.read(), Pin.write(value), Pin.set() und Pin.reset() ..... | 306        |
| analogWrite (pin, value[, options]) .....                     | 306        |
| analogRead(pin) .....                                         | 307        |

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| digitalPulse(pin, polarity, time[s]) ..... | 307        |
| pinMode(pin, mode) .....                   | 307        |
| reset() .....                              | 308        |
| save() .....                               | 308        |
| load() .....                               | 308        |
| onInit() .....                             | 309        |
| <b>C. Espruino-Assembler .....</b>         | <b>311</b> |
| Assemblercode ausführen .....              | 311        |
| Register .....                             | 312        |
| Anweisungen .....                          | 313        |
| Anspruchsvollerer Assemblercode .....      | 314        |
| <b>Index .....</b>                         | <b>317</b> |