

# Technisches Dossier – PowerKIT

## Baukastenreihe

---

Dieses technische Dossier dokumentiert die relevanten technischen, sicherheitsbezogenen und pädagogischen Informationen für die PowerKIT-Produktreihe. Es dient als Nachweis der Konformität, Qualität und Verantwortung im Rahmen der Bereitstellung eines elektronischen Lernsystems für Jugendliche ab 14 Jahren.

### 1. Produktübersicht

Die PowerKIT-Reihe besteht aus fünf Lernbaukästen („PowerKIT One“ bis „PowerKIT Five“) mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad. Zielgruppe sind Jugendliche ab 14 Jahren, die Interesse an Technik, Elektronik und logischem Denken entwickeln möchten. Die Baukästen beinhalten:

- Eine aufbereitete Auswahl elektronischer Bauteile
- Eine altersgerechte, reich bebilderte Anleitung mit Comic-Elementen
- Sicherheitsanweisungen und didaktische Hinweise
- Materialien zur mechanischen Unterstützung (Bauplatten, Stäbe etc.)

Die Baukästen sind ausdrücklich nicht als Spielzeug im Sinne der Richtlinie 2009/48/EG konzipiert, sondern als pädagogisches Lernmittel für schulische und außerschulische Bildung unter Aufsicht.

### 2. Komponenten und Konformitätsstatus

Alle elektronischen Bauteile stammen von EU-zertifizierten Händlern wie Conrad, Reichelt, TME oder Distrelec. Sie wurden auf RoHS-Konformität geprüft oder mit entsprechender Händlergarantie bezogen. Die Verpackung enthält keine Einzelteile unbekannter Herkunft (z. B. AliExpress, TEMU etc.).

Die verwendeten Materialien (Beispiel PowerKIT ONE):

- LEDs (Kingbright, Reichelt) – CE / RoHS-konform
- Timer-IC NE555 (TI, Conrad) – CE / RoHS-konform
- Transistoren BC547, BC557 (Vishay, Reichelt) – CE / RoHS-konform
- MOSFET IRLZ44N (Infineon, Conrad) – CE / RoHS-konform
- Piezo-Buzzer, Kondensatoren, Widerstände – jeweils CE / RoHS-konform

- Verbindungskabel: Eigenfertigung aus isoliertem Schaltdraht (PVC isoliert, halogenfrei)

Nicht-elektrische Teile (z. B. Bauplatte, Holzstab) dienen nur der mechanischen Stützung und sind nicht sicherheitsrelevant. Sie wurden auf Sichtmängel, Geruch und Beschichtung geprüft und gelten als unkritisch im Sinne der Produktsicherheit.

### 3. Sicherheit und Risikobewertung

#### ### Elektrische Sicherheit

- Maximal zulässige Spannung: 3 V (über zwei AA-Batterien)
- Kein Netzstrom, kein Akku, keine Ladefunktion
- Bauteile nur mit Kleinspannung betrieben
- Keine Lötstellen erforderlich
- Schutz vor Verpolung durch visuelle Hinweise und Polungssymbole

#### ### Mechanische Sicherheit

- Keine scharfen Kanten an den elektrischen Komponenten
- Mechanische Trägerteile aus weichem Holz oder Kunststoff
- Batteriefach fest integrierbar
- Keine Kleinteile unter 6 mm Durchmesser ohne Schutzfunktion

#### ### Thermische Sicherheit

- Hinweise im Buch auf Abschalten bei Erwärmung
- Kein Dauerbetrieb vorgesehen
- Bauteile mit Wärmerisiko (z. B. Transistoren, Motor) nur kurzzeitig aktiv

#### ### Pädagogisch-sichere Anwendung

- Jedes Kapitel enthält:
  - Bauteilbilder
  - Sicherheitshinweise
  - Warnung vor Dauerbetrieb, falscher Polung und Überstrom
  - Abschaltregeln (z. B. nach jeder Nutzung Batterie abklemmen)

Risikoanalyse nach IEC 61508/ISO 31000 (angepasst auf Lernbaukasten):

- Eintrittswahrscheinlichkeit für kritische Fehlfunktion: sehr gering
- Risikoausmaß: niedrig
- Restrisiko: akzeptabel im Bildungskontext bei Aufsicht

Die Baukästen sind geeignet für betreuten Unterricht, Ferienprogramme, schulische Projektarbeit oder betreutes Lernen zu Hause.

## 4. Pädagogisches Konzept und Buchverweise

Die PowerKIT-Reihe vermittelt technische Grundlagen durch Handlungslernen:

- „Learning by Doing“ mit sofortiger Rückmeldung
- Förderung von Problemlösung, Kreativität und logischem Denken
- Stärkung des Selbstvertrauens im technischen Arbeiten

Charaktere Mila & Riku führen durch das Buch, geben Tipps und erklären technische Zusammenhänge altersgerecht.

### Struktur des Buchs (PowerKIT ONE):

- Kapitel 1: LED-Schaltung mit Krokodilklemmen
- Kapitel 2: Piezo-Buzzer testen
- Kapitel 3: Einführung Breadboard, Jumper, Widerstand
- Kapitel 4–6: einfache logische Schaltungen mit Taster, Schalter, Transistor
- Kapitel 7–9: Timer-Schaltungen (NE555), PWM, Lichtsensor, Motorsteuerung
- Kapitel 10: Reaktionsspiel mit Zustands-Speicherung
- Extra: Morsecode als Einstieg in binäre Logik

### Spezielle Seiten:

- S. 4–5: Sicherheits- und Batteriehinweise
- S. 54–59: Glossar deutsch/englisch
- S. 60: Umwelt- und Entsorgungshinweis
- Letzte Seite: Zugang zur Online-Plattform für eigene Projekte

Das didaktische Material wurde im Rahmen schulischer Projektgruppen und Testreihen evaluiert (Stand: 2025).

## 5. Gesetzlicher Rahmen

### CE-Kennzeichnung

- Die Baukästen enthalten ausschließlich Baugruppen und Komponenten, die keine eigene CE-Kennzeichnung benötigen, außer bei sicherheitsrelevanter Nutzung (z. B. Netzbetrieb, EMV-relevante Signale)
- Das CE-Zeichen bezieht sich ausschließlich auf die elektrischen Baugruppen nach Konformitätsprüfung intern gemäß:
  - RoHS (2011/65/EU)
  - ggf. EMV-Richtlinie bei aktiven Schaltungen mit PWM
  - ElektroStoffV für batteriebetriebene Lernelektronik

### Kein Spielzeug

- gemäß Richtlinie 2009/48/EG ist das Produkt kein Spielzeug, da es eine pädagogische

Zielsetzung und Altersangabe 14+ besitzt

- Auf der Verpackung wird darauf hingewiesen:  
„Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahren. Kein Spielzeug.“

### Dokumentation

- Dieses Dossier ersetzt keine Konformitätserklärung, dient aber als technische und kontextbezogene Nachweisführung für Behörden, Schulen und Vertriebspartner
- Eine Konformitätserklärung nach Anhang III der Richtlinie 2014/30/EU (sofern zutreffend) ist intern abrufbar

Die Verpackung enthält keine CE-bezogenen Anweisungen außer dem gesetzlich geforderten Hinweis auf Batterien (Entsorgung) und Nutzung unter Aufsicht.

## **Anhang: Komponentenübersicht PowerKIT ONE**

Auszug:

- IC NE555P
- LEDs: 3 Farben
- Transistoren: NPN (BC548C), PNP (BC557B)
- MOSFET IRLZ44N
- Piezo-Buzzer
- Fotowiderstand (LDR)
- 2x Kondensator (10  $\mu$ F, 100  $\mu$ F)
- Diode 1N5819
- Motor Typ 130 mit Propeller
- Mini-Breadboard, 11x Rechteckdraht (Eigenanfertigung), 5x Jumper
- Schalter: 1x Kippschalter, 1x Taster
- Holzplatte, Holzstab, Buch PowerKIT ONE (ISBN 979-8-89965-318-6)