

Antje Bostelmann, Christian Engelbrecht, Heiko Mattschull

# Strom, Technik und Computer im Kindergarten

## 33 einfach umsetzbare Projektideen



English  
translation  
included

# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Vorwort                                       | 4  |
| Willkommen im Mini-Makerspace!                | 6  |
| Die 3 Lernfelder für digitale Medienkompetenz | 12 |
| Allgemeine Tipps bei Projektdurchführungen    | 20 |

## Technik verstehen

|                        |    |
|------------------------|----|
| Wie der Strom fließt   | 24 |
| Was ein Motor antreibt | 44 |

## Programmieren

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Wir spielen Roboter         | 54 |
| Wie Roboter fahren lernen   | 60 |
| Entdecke die Welt der Codes | 70 |
| Die Sprache der Roboter     | 78 |

## Bauen und begreifen

|            |     |
|------------|-----|
| Bots bauen | 88  |
| 3D-Druck   | 100 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Ein Wort zum Schluss | 113 |
| Autoren              | 114 |
| Danksagung           | 115 |

# Content

|   |    |
|---|----|
| <i>Foreword</i>   | 4  |
| <i>Welcome to the Mini Makerspace!</i>                    | 6  |
| <i>The three learning fields for digital media skills</i> | 12 |
| <i>General tips for conducting projects</i>               | 20 |

## *Understanding technology*

|                              |    |
|------------------------------|----|
| <i>How electricity flows</i> | 24 |
| <i>What drives a motor</i>   | 44 |

## *Programming*

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <i>Let's play robots</i>           | 54 |
| <i>How robots learn to move</i>    | 60 |
| <i>Discover the world of codes</i> | 70 |
| <i>The language of robots</i>      | 78 |

## *Building and understanding*

|                        |     |
|------------------------|-----|
| <i>Building robots</i> | 88  |
| <i>3D printing</i>     | 100 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <i>A word to finish</i> | 113 |
| <i>Authors</i>          | 114 |
| <i>Acknowledgment</i>   | 115 |

# Vorwort

*Liebe Leserinnen und Leser,*

Viele von Ihnen haben bereits praktische Erfahrungen mit digitalen Medien gesammelt, darüber mit Eltern und anderen pädagogischen Fachkräften diskutiert und sich den einen oder anderen Gedanken über die Veränderungen in unseren Kindergärten im Zeitalter der digitalen Revolution gemacht.

Kinder, die heute in den Kindergarten kommen, sind daran gewöhnt, mit digitalen Geräten umzugehen. Sie hören Hörbücher und Lieder, die auf digitalen Geräten gespeichert sind. Sie kennen den Anblick von Erwachsenen, die sich über ihr Smartphone beugen und intensiv damit kommunizieren. Die Technik wird immer einfacher und verständlicher. Und sie ist aus unserem Leben nicht wegzudenken. Kinder wollen verstehen, was um sie herum passiert. Sie wollen selber ausprobieren, was Erwachsene tun und die Dinge, mit denen Erwachsene hantieren, selbst in die Hand nehmen und erproben. Dazu gehören auch technische Geräte wie Smartphone oder Tablet-PC. Man darf sie bei der Erkundung ihrer Lebenswelt nicht allein lassen.

Umso drängender ist die Frage geworden, auf welche Art und Weise die pädagogischen Fachkräfte im Kindergarten den Kindern die digitalisierte Welt erklären können. Das Lernen mit digitaler Technik ist kein Selbstzweck, sondern ein hilfreiches Werkzeug, das pädagogischen Fachkräften bei der Umsetzung ihres Bildungsauftrags hilft.

# Foreword

*Dear readers,*

*Many of you have already gained practical experience with digital media, spoken about this with parents and other pedagogical experts, and had one or two thoughts about the changes in our nurseries during the digital revolution.*

*Children who currently come to the nursery are used to handling digital devices. They listen to audio books and songs saved on digital devices. They have seen adults hunched over their smartphones, busily using them to communicate. The technology is becoming simpler and more understandable. And it is now an indispensable part of our lives. Children want to understand what is happening around them. They want to try doing what adults do themselves, and handle and test the things that adults use. This also includes technical devices such as smartphones and tablets. They should not be left alone as they discover the world around them.*

*The question of how pedagogical experts in nurseries can explain the digitalised world to children has become all the more urgent. Learning with digital technology is not an end in itself, but rather a helpful tool that helps pedagogical experts when implementing their educational mandate.*

### **Die Verantwortung des Kindergartens für die Zukunft**

Die digitale Revolution ist aktuell in vollem Gange und wird unsere Welt weiter grundlegend verändern. Wir können es uns nicht leisten, endlose Diskussionen darüber zu führen, ob digitale Medienbildung in die Kindergärten gehört oder nicht. Eltern und pädagogische Fachkräfte müssen den Kindern helfen, ihre Lebensumwelt zu verstehen.

Wer die Zukunft bilden will, muss sich mit ihr auseinandersetzen. Pädagogische Fachkräfte sind dazu verpflichtet, die Lebensrealität der Kinder in den Kindergartenalltag einzubeziehen. Sie müssen Methoden entwickeln, die der zukünftigen Generation helfen, selbständig neues Wissen zu erschließen. Dafür müssen die heutigen Kinder Kompetenzen erlangen, die es ihnen ermöglichen, morgen erfolgreich zu sein.

Lassen Sie uns diesen neuen Bildungsauftrag der Zukunft gemeinsam annehmen!

Antje Bostelmann, Christian Engelbrecht  
und Heiko Mattschull

### *The responsibility of the nursery for the future*

*The digital revolution is currently well underway and will continue to make profound changes to our world. We cannot afford to conduct endless discussions about whether digital media does or does not have a place in nurseries. Parents and pedagogical experts must help children to understand the world around them.*

*Those who want to shape the future must concern themselves with it. Pedagogical experts are obliged to integrate the children's real lives into everyday life at the nursery. They have to develop methods that help the future generation to acquire new knowledge independently. Today's children have to acquire skills that enable them to be successful tomorrow.*

*Let's take on this new educational mandate for the future together!*

*Antje Bostelmann, Christian Engelbrecht  
and Heiko Mattschull*

---

Um den Lesefluss nicht zu behindern, haben wir im Fließtext meistens die männliche Form gewählt. Es dürfen sich aber immer beide Geschlechter angesprochen fühlen.

# Willkommen im Mini-Makerspace!

*Welcome to the Mini Makerspace!*

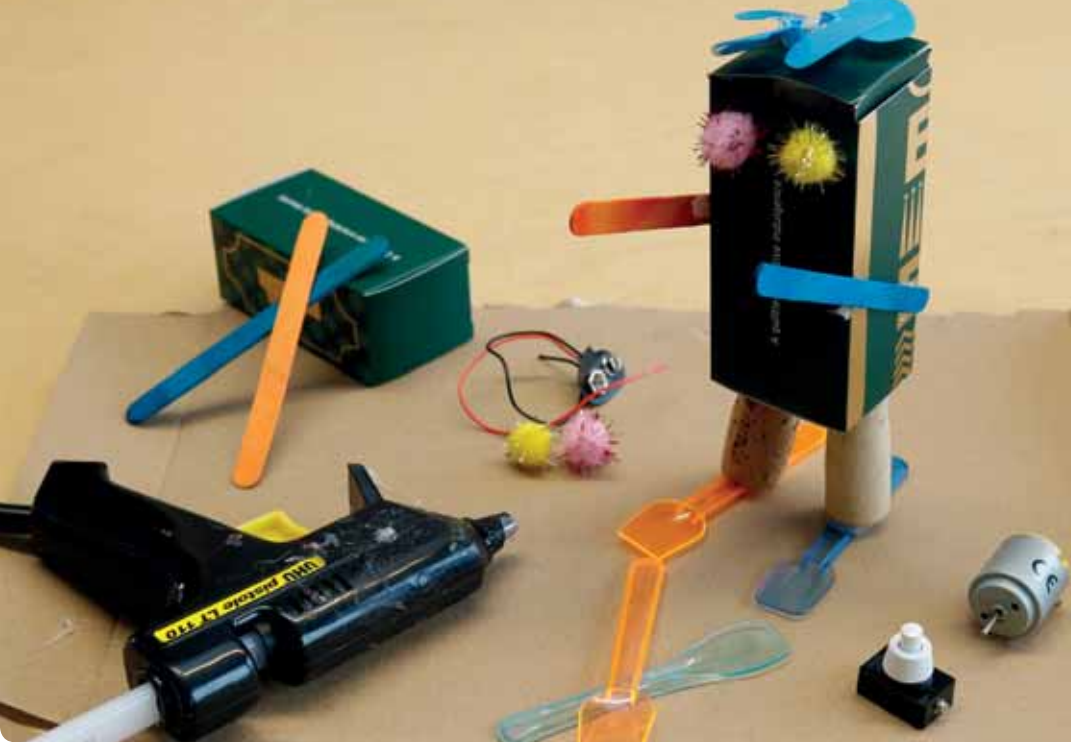


Die Einrichtung von kleinen Makerspaces im Kindergarten, in denen die Kinder mit einfachen technischen Dingen tüfteln und experimentieren können, bietet eine große Chance, um einen geübten pädagogischen Umgang mit Materialien wie Kupferklebeband, LED-Lämpchen, Lötstation, Miniprozessoren und 3D-Druckern in die Alltagsroutinen des Kindergartens einzubinden. Jeder Kindergarten kann einen Mini-Makerspace einrichten.

Das Besondere dabei ist, dass die Kinder eigene Ideen verwirklichen und Probleme lösen, indem sie bauen, basteln, konstruieren, programmieren und gestalten. Dafür werden

*Setting up small Makerspace in the nursery, where the children can tinker and experiment with simple technical things, offers a great opportunity for integrating the expert pedagogical handling of materials such as copper adhesive tape, LED lights, soldering stations, mini processors and 3D printers into the everyday routine of the nursery. Every nursery can set up a Mini Makerspace.*

*The special thing about this is that the children make their own ideas a reality and solve problems by building, crafting, constructing, programming and designing. Recycled and craft materials such as wood, clay, card and paper are prepared for this along*



Recycling-Materialien und Bastelmaterial wie Holz, Ton, Pappe und Papier bereitgestellt und mit Batterien, Schalter, Motoren und Prozessoren ergänzt. Die Auseinandersetzung mit Strom, Schaltungen und Mechanik erweitert das Wissen der Kinder und hilft ihnen, die grundlegende Funktionsweise technischer Geräte zu verstehen.

Kindern werden auf dieser methodischen Basis zu aktiven Lernern und kreativen Gestaltern, die Eigeninitiative entwickeln, das Gelernte reflektieren, Alternativen abwägen und neue Lösungswege entwickeln und direkt erproben können.

*with batteries, switches, motors and processors. The handling of electricity, switches and mechanics expands the children's knowledge and helps them to understand the fundamental functioning of technical devices.*

*On this methodological basis, children are turned into active learners and creative designers, who are able to develop their own initiative, reflect on what has been learned, assess alternatives, and develop new solutions and try them out straight away.*



### **Tüfteln mit elektronischen Bauteilen und Recycling-Materialien**

Zum Tüfteln wird eine ausreichende Anzahl an Knopfzellen, Kupferdraht, LED-Lämpchen, Kupfertape, Krokodilklemmen und elektrisch leitendes Nähgarn benötigt. Dazu kommen kleine Motoren in verschiedenen Varianten, die problemlos in jedem Elektrobaumarkt gekauft werden können.

Die Kinder brauchen zum Bauen von Bürstenrobotern und anderen „Schrottbots“ natürlich auch Upcycling-Materialien wie z.B. leere Getränkekartons, Pappschachteln und Plastikbehälter. Federn, Korke, Strohhalme und Holzstäbchen dürfen nicht fehlen – alles, was sich im Alltag findet, spannend und sicher ist. All diese Gegenstände sollten ihren festen Platz in einem Regal im Makerspace haben. Auf Schachteln oder Kisten hilft ein Foto mit dem Inhalt, damit den Kindern immer klar ist, was dort hineinkommt und das Aufräumen leicht fällt.

Die Kinder lassen sich von den unterschiedlichen Materialien anregen und entwickeln dabei immer neue Ideen für die



### *Fiddling with electronic components and recycled materials*

*A sufficient quantity of button cells, copper wire, LED lights, copper tape, crocodile clips and electroconductive sewing thread is required for inventing. There are also various types of small motor, which can be easily purchased in any DIY shop.*

*To build brush robots and other “scrapbots”, the children naturally also need upcycling materials such as e.g. empty drinks cartons, cardboard boxes and plastic containers. Feathers, corks, straws and wooden sticks should also be available – anything that can be found in everyday life and is exciting and safe. All these items should be given a permanent home on a shelf in the Makerspace. It helps if boxes are fitted with a photo of the content so that the children always know what goes in there and so that tidying up is easy.*

*The children are inspired by the various materials and, in the process, develop constantly new ideas for making programmable*



Herstellung von programmierbaren Fahrzeugen, Tieren oder Maschinen. Leere Flaschen werden aufgeschnitten, Materialien zusammengeklebt, Kabel und Motoren mit dem Lötkolben verbunden. Immer wieder werden dabei neue Lösungen entdeckt: „Schaut mal, diese Flaschendeckel können die Räder von unserem Roboter werden!“ Wichtig ist, dass es genügend Auswahl gibt, so dass jedes Kind sich ausgiebig und ohne Streit mit dem „Nachbar-Erfinder“ beschäftigen kann.

Maker-Aktivitäten machen eines sehr deutlich: Um problem-lösendes Denken von Kindern anzuregen, reicht es nicht aus, dass ihre Fragen von einem „Lehrenden“ im Sinne der traditionellen Form der Wissensvermittlung beantwortet werden. Vielmehr werden sie durch das aktive Lernen dabei unterstützt, selbst nach Antworten zu suchen und ihre Lösungsvorschläge anschließend direkt zu überprüfen und zu präsentieren. Wichtig ist eine zurückhaltende pädagogische Grundhaltung: „Ich weiß es auch noch nicht, aber lasst es uns nun einfach gemeinsam herausfinden!“



*vehicles, animals or machines. Empty bottles are cut up, materials stuck together, cables and motors connected using the soldering iron. New solutions are constantly being discovered: “Look, these bottle tops can become the wheels for our robot!” It is important that there is enough to choose from so that all of the children can entertain themselves sufficiently without falling out with their “neighbouring inventors”.*

*Maker activities make one thing very clear: in order to encourage problem-solving among the children, it is not enough that their questions are answered by a “teacher” in terms of a traditional transfer of knowledge. Instead, through active learning, they are helped to look for answers themselves and immediately check and present their suggested solutions. A restrained fundamental pedagogical attitude is important: “I don’t know yet, but let’s just find out together!”*





# Es geht um Schlüsselkompetenzen!

*It's a matter of key skills!*

- offen und neugierig auf Unbekanntes zugehen
  - kreativ, kritisch und bewusst mit Technik umgehen
  - Fragen stellen und Dingen auf den Grund gehen
  - Probleme gemeinsam lösen können
  - Freude am Überwinden von Schwierigkeiten haben
  - Regeln vereinbaren und einhalten
  - Ursachen analysieren und praktikable Lösungen entwickeln
  - persönliche Ziele setzen und sich selbst motivieren können
  - stolz auf die eigene Leistung sein
- *Approaching unfamiliar things in an open, curious way*
  - *Handling technology in a creative, critical and conscious manner*
  - *Asking questions and getting to the bottom of things*
  - *Being able to solve problems together*
  - *Enjoying overcoming difficulties*
  - *Agreeing and abiding by rules*
  - *Analysing causes and developing practicable solutions*
  - *Setting personal objectives and being able to motivate oneself*
  - *Taking pride in one's own achievements*



# Technik VERSTEHEN

*Understanding technology*

## Projektideen mit einfachen Stromkreisen

*Project ideas with simple electrical circuits*




# Wie der Strom fließt

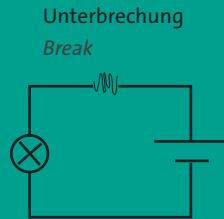
## How electricity flows

einfacher Stromkreis  
*Simple electrical circuit*



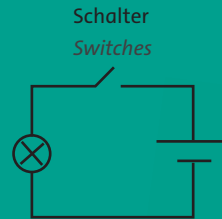
 4,5V Glühlampe  
4.5V bulb

Stromkreis mit Unterbrechung  
*Electrical circuit with break*



 Spannungsquelle  
Voltage source

Stromkreis mit Schalter  
*Electrical circuit with switch*



**Makey Makey (Abb.)** Makey Makey ist ein Kit für das 21. Jahrhundert. Es handelt sich dabei um eine Art kleine Leiterplatte, die per USB an einem Computer angeschlossen wird. Der Computer hält dann einen Makey Makey für eine Tastatur bzw. Maus. Dazu eine Krokodilklemme am Loch mit der Kennzeichnung „Space“ befestigen und die andere Hälfte an irgendwas anderem, z.B. an einer Banane. Eine weitere Krokodilklemme am Loch „Earth“ befestigen und in der Hand halten (zur Erdung). So können 6 Verbindungen hergestellt werden.

**Makey Makey (Fig.)** Makey Makey is an invention kit for the 21st century. It is a kind of small printed circuit board that you connect to a computer via USB. The computer then considers Makey Makey to be a keyboard or mouse. To do this, attach a crocodile clip to the hole labelled “Space” and the other half to something else, e.g. to a banana. Attach a further crocodile clip to the hole “Earth” and hold in your hand (to earth). 6 connections can thus be created.

Mehr Informationen auf <http://makeymakey.com>

More information at <http://makeymakey.com>



**LED** Eine Leuchtdiode ist eine kleine Lampe, die Strom in Licht umwandelt. Sie arbeitet besser und länger als eine Glühlampe. In ihrem Innern befindet sich ein spezieller Chip aus einem Stoff, den man Halbleiter nennt. Je nach Material des Halbleiters leuchtet das Lämpchen in verschiedenen Farben oder es gibt weißes Licht ab.

*LED A light emitting diode is a small bulb that converts electricity into light. It works better and for longer than a light bulb. Inside lies a special chip made from a material called a semiconductor. Depending on the semiconductor material, the bulb lights in various colours or emits white light.*

**Knopfzelle** Knopfzellen werden als Spannungsquelle in Geräten eingesetzt, die einen geringen Strombedarf haben oder in Geräten, die sehr klein sind, wie zum Beispiel Taschenrechnern, Armbanduhr und Hörgeräten. Für Projekte mit LEDs eignen sich Knopfzellen des Typs CR 2016 (flach) und CR 2032 (dick) mit 3V Spannung.

*Button cell Button or coin cells are used as a voltage source in devices that have low electricity requirements or in devices that are very small, such as calculators, watches and audio devices. 3V coin cells of the types CR 2016 (flat) and CR 2032 (thick) are suitable for projects with LEDs.*



**4,5V-Flachbatterie** Traditionell wird die Flachbatterie wegen der gut kontaktierbaren langen Anschlussfahnen für kleinere Bastelprojekte in Kindergruppen verwendet. Im Rahmen der Elektrizitätslehre findet sie beim Aufbau einfacher Stromkreise Verwendung.

*4.5V lantern battery Traditionally, lantern batteries are used for smaller craft projects in children's groups due to the easy contact offered by the long terminals. Within electricity lessons, they are used to construct simple electrical circuits.*



# Leuchtendes Namensschild

*Illuminated name sign*





### So geht's

- auf das Papier den Namen schreiben und gestalten
- alternativ können auch gedruckte Großbuchstaben aufgeklebt werden
- Leuchtdiode auf der Vorderseite durch das Papier stechen und auf der Rückseite mit der Knopfzellenbatterie verbinden
- alles mit Klebestreifen auf dem Papier befestigen
- eine Sicherheitsnadel dient zum Befestigen des Namensschildes an der Kleidung

### Das lernen die Kinder

- Gestaltung unter Verwendung von Buchstaben
- einfacher Aufbau von Stromkreisen

### Darauf achten

Die Leuchtdiode hat ein langes Bein, die Anode (+) und ein kurzes Bein, die Kathode (-). Bei der Verbindung mit der Knopfzellenbatterie berühren sich die gleichen Pole, damit der Stromkreis geschlossen wird und die LED leuchtet.



### How it works

- Write and design the name on paper
- Alternatively, printed capital letters can also be affixed
- Insert the LED on the front through the paper and connect on the back with the button cell
- Attach everything to the paper with adhesive tape
- Safety pin is to attach the name badge to clothing

### What the children learn

- Designing using letters
- Simple construction of electrical circuits

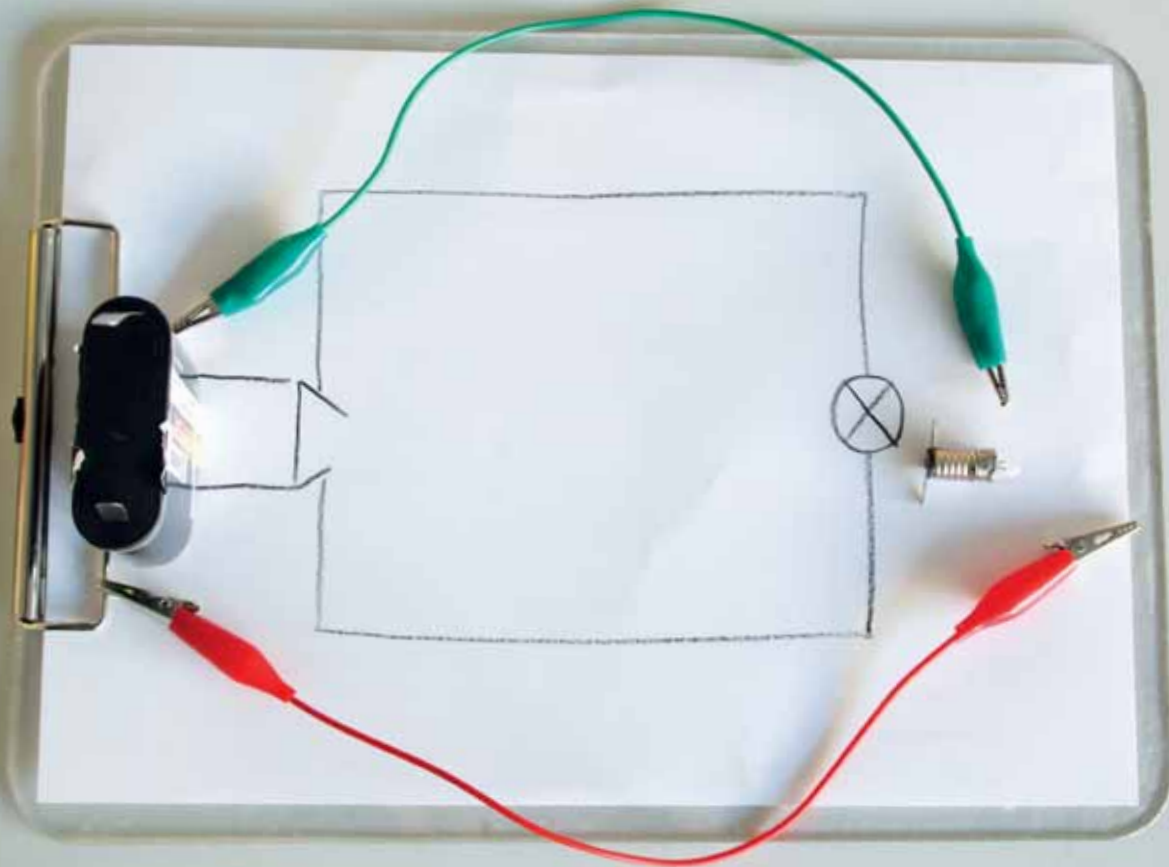
### Take into consideration

The LED has a long leg, the anode (+), and a short leg, the cathode (-). When making the connection to the button cell, the same poles touch so that the electrical circuit is closed and the LED lights up.



# Einfacher Stromkreis

*Simple electrical circuit*





### So geht's

- mit einer Krokodilklemme einen Pol (+) der Batterie und einen Pol der Glühlampe verbinden
- mit einer zweiten Krokodilklemme den jeweils anderen Pol von Batterie und Glühlampe verbinden
- Glühlampe leuchtet

### Das lernen die Kinder

- einfachen Aufbau eines Stromkreises
- Kennenlernen verschiedener Bauelemente

### Darauf achten

Bei dem ersten Einsatz von Krokodilklemmen Hilfestellungen anbieten (Klemmfahr).



### How it works

- Use a crocodile clip to connect one terminal (+) of the battery to one terminal of the bulb
- With a second crocodile clip, connect the other poles of the battery and bulb
- Bulb lights

### What the children learn

- Simple construction of an electrical circuit
- Getting to know various components

### Take into consideration

Provide assistance when first using the crocodile clips (risk of pinching).

# Strom, Technik und Computer im Kindergarten

## 33 einfach umsetzbare Projektideen



Warum leuchtet die Glühbirne? Wie wird ein Computer programmiert? Was kann man mit einem 3D-Drucker machen? Die Praxisbeispiele in diesem Buch zeigen Schritt für Schritt, wie Sie spannende Angebote zur Förderung von Technikverständnis und Informationskompetenz in der Kita kinderleicht gestalten können. Mit ganz wenig Technik und vielen Alltags- und Recycling-Materialien entstehen so malende Roboter, leuchtende Glitzerflaschen und selbstfahrende Autos. Außerdem stellen wir Ihnen verschiedene Lernroboter vor und erklären, welche genialen Möglichkeiten ein 3D-Drucker bietet. Und auch wie Sie mit einfachen Bewegungsspielen ganz ohne Computer und technische Ausstattung den Geheimnissen des Programmierens auf den Grund gehen, erfahren Sie in diesem Buch.

### *Electricity, technology and computers in nursery*

#### *33 easy-to-implement project ideas*

*Why does the bulb light up? How is a computer programmed? What can you do with a 3D printer? The practical examples in this book show step by step how you can easily create exciting activities to promote an understanding of technology and information skills in nursery. It is possible to create drawing robots, illuminated glitter bottles and self-driving cars with very little technology*

*and a lot of everyday and recycled materials. What's more, we introduce you to various learning robots and explain the fantastic possibilities offered by 3D printers. And you can also discover in this book how you can investigate the secrets of programming with simple movement games with no need for a computer or technical equipment.*



**BANANENBLAU**  
Der Praxisverlag für Pädagogen

ISBN 978-3-946829-13-3



9 783946 829133