

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

Willkommen im Mini-Makerspace!

Welcome to the Mini Makerspace!

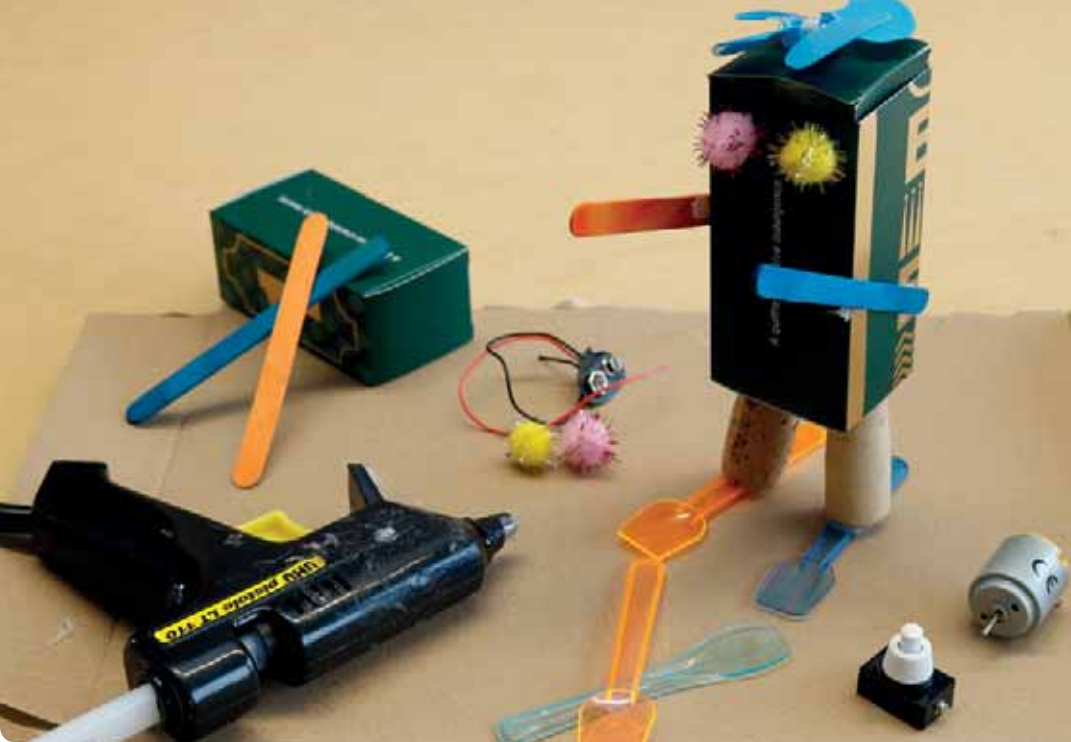


Die Einrichtung von kleinen Makerspaces im Kindergarten, in denen die Kinder mit einfachen technischen Dingen tüfteln und experimentieren können, bietet eine große Chance, um einen geübten pädagogischen Umgang mit Materialien wie Kupferklebeband, LED-Lämpchen, Lötstation, Miniprozessoren und 3D-Druckern 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, Korken, 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!”

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

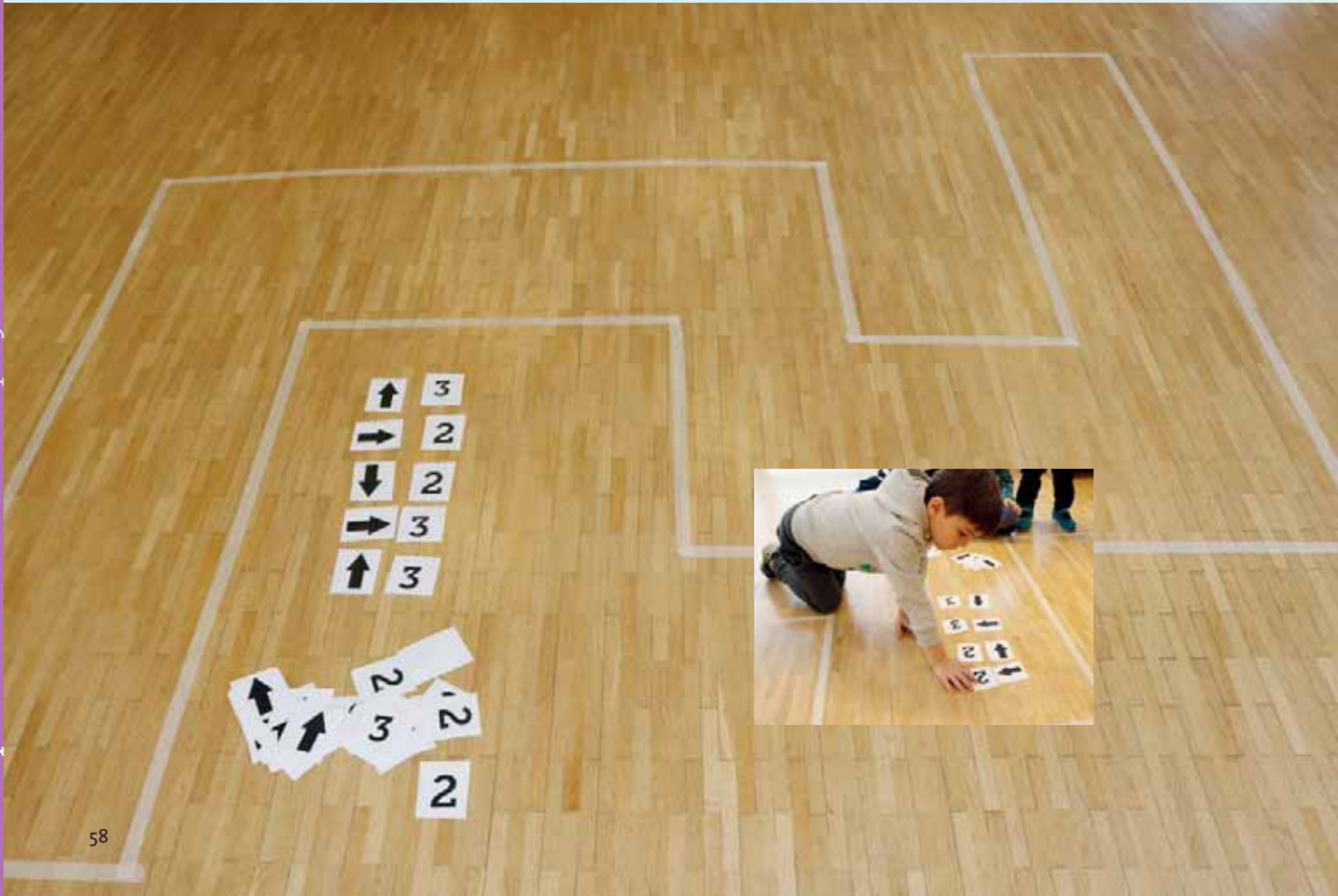
- Designing using letters
- Simple construction of electrical circuits

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.

Programmierung mit Symbolkarten

Programming with symbol cards





Ziel

Ein Roboter (ein Kind) soll durch ein Labyrinth gesteuert werden. Eine Gruppe von Programmierern soll den Weg, mit Hilfe von eigenen Symbolkarten, als gesamten Programmablauf festlegen und den Roboter ans Ziel bringen.

Ablauf

- mit Klebeband ein einfaches Labyrinth auf den Boden gestalten
- die Gruppe ermittelt, welche Wege dem Roboter gehen muss
- dabei werden die Symbolkarten für jeden Schritt angefertigt und ausgelegt
- zum Schluss ist eine Reihenfolge von Symbolkarten entstanden
- der Roboter (Kind) läuft dann die Reihenfolge der Symbolkarten ab
- die Programmierung muss den Roboter ans Ziel führen

Beispiele für Symbolkarten

Karten mit Pfeilrichtungen für die Richtung (links, rechts, oben, unten). Karten mit Zahlen für die Anzahl der Schritte (1–10).



Objective

A robot (one child) is to be guided through a maze. A group of programmers determines the route, with the aid of their own symbol cards, as a complete programme sequence and guides the robot to the goal.

Procedure

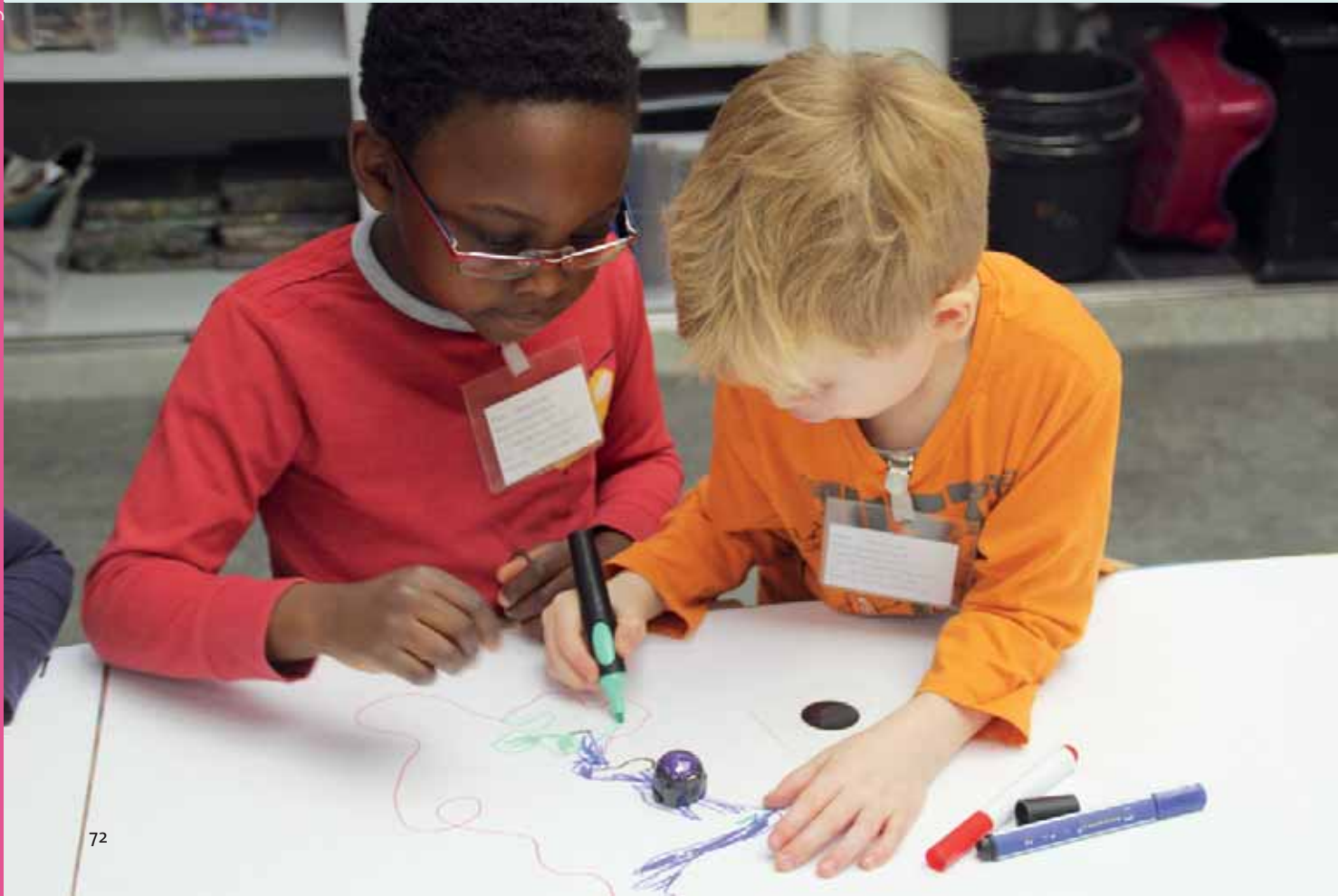
- *Design a simple maze on the floor with adhesive tape*
- *The group decides which route the robot has to take*
- *The symbol cards are created and designed for every step as part of this*
- *This ultimately results in a series of symbol cards*
- *The robot (child) then follows the order of the symbol cards*
- *The programming must guide the robot to the goal*

Examples of symbol cards

*Cards with arrows for the direction (left, right, up, down)
Cards with numbers for the number of steps (1-10)*

Ozobots – Einfache Farblinien

Ozobots – simple coloured lines





So geht's

- zum Einstieg kurze Vorstellung des Miniroboters
- mit den Farbstiften Linien malen, auf denen der Roboter fahren kann
- beobachten, was bei unterschiedlichen Farben passiert
- bestimmte Formen mit einbinden, wie z.B. Kreuzungen, Kurven, Spiralen
- zur Erweiterung: Tabletnutzung mit App OzoDraw, gleiche Herangehensweise wie auf dem Papier

Das lernen die Kinder

- Wissenswertes über Sensoren
- eigene Liniengestaltung
- geometrische Formen anwenden

Darauf achten

Die Miniroboter müssen mittels einer Kalibrierungskarte auf die Lichtverhältnisse eingestellt werden. Nicht zu früh Hilfestellungen geben, eigene Problemlösung und den Austausch fördern.



How it works

- *As an introduction* Brief presentation of the mini robot
- *Draw lines on which the robot can travel using coloured pens*
- *Observe what happens with different colours*
- *Incorporate certain shapes, such as crosses, curves, spirals*
- *As an expansion: Using a tablet with the app OzoDraw, same approach as on paper*

What the children learn

- *Useful information about sensors*
- *Own line design*
- *Apply geometric shapes*

Take into consideration

The mini robots have to be adapted to the lighting conditions with a calibration card. Do not provide assistance too early, encourage the children's own problem-solving and an exchange of ideas.

Mein Roboter

My robot





So geht's

- Stromkreislaufbau mit Motor, Schalter und Batterie
- Einbau in die Pappschachtel
- Montieren des Ventilators, Funktionsprobe, Verbesserungen
- Gestaltung des Objekts

Das lernen die Kinder

- Stromkreislaufbau
- eigene Ideen umsetzen
- planvolles Vorgehen
- Feinmotorik

Darauf achten

Beim Bauen die Fantasie der Kinder nicht einschränken. Im Vordergrund steht die experimentelle Auseinandersetzung und der Weg zum Ziel.



How it works

- Electrical circuit construction with motor, switch and battery
- Integration in the cardboard box
- Mounting of the fan, functional test, improvements
- Design of the object

What the children learn

- Electrical circuit construction
- Implementing one's own ideas
- Methodical approach
- Fine motor skills

Take into consideration

When constructing, do not limit the children's imagination. The focus lies on an experimental approach and the path to the goal.

Meinen Namen drucken

Printing my name





So geht's

- WiFi Box mit 3D-Drucker verbinden
- Doodle 3D Internetseite aufrufen
- Malprogramm oder Tastatur verwenden
- Druckauftrag an 3D-Drucker senden

Das lernen die Kinder

- kreativer Umgang mit dem Alphabet
- moderne Herstellungsverfahren
- etwas gestalten und herstellen

Darauf achten

Die Buchstabenhöhe nicht zu niedrig wählen, damit die Schrift sich gut von der Druckplatte nehmen lässt.



How it works

- Connect WiFi box to 3D printer
- Access the Doodle 3D website
- Use drawing program or keyboard
- Print command to printer

What the children learn

- Creative work with the alphabet
- Modern manufacturing techniques
- Designing and making something

Take into consideration

Do not make the height of the letters too small to ensure that the text can be removed easily from the printing plate.

Autoren

Antje Bostelmann

ist ausgebildete Erzieherin und bildende Künstlerin. 1990 gründete sie Klax, anfangs als private Malschule und Nachmittagsbetreuung mit künstlerischem Schwerpunkt, heute ein überregionaler Bildungsträger mit Krippen, Kindergärten und Schulen in Deutschland und Schweden. Mit der Klax-Pädagogik hat sie ein modernes pädagogisches Konzept entwickelt, welches das Kind in den Mittelpunkt der pädagogischen Arbeit stellt und das heute allen Klax-Einrichtungen zugrunde liegt. Als Erfinderin der Klax-Pädagogik ist sie maßgeblich an der Etablierung der Portfolio-Arbeit und dem selbstorganisierten Lernen in Deutschland beteiligt. Dabei engagiert sie sich für einen europaweiten pädagogischen Austausch. Sie entwickelt Lern- und Spielmaterialien für die Arbeit in Kindergarten und Krippe. In zwanzig Jahren hat sie über 50 pädagogische Fachbücher veröffentlicht, darunter viele Bestseller. Antje Bostelmann ist Mutter von drei Kindern und lebt in Berlin.

Authors

Antje Bostelmann

is a qualified nursery school teacher and visual artist. She founded Klax in 1990, initially as a private art school and afternoon childcare facility with a focus on art, but now a national educational institute with day nurseries, preschools and schools in Germany and Sweden. She developed the Klax educational theory, a modern educational concept common to all Klax facilities and which focuses strongly on the child. As the originator of the Klax educational theory, she is substantially involved in establishing portfolio work and self-organised learning approaches in Germany. In doing so, she is keen to promote the sharing of educational approaches on a European level. She develops educational materials and play materials for use in preschools and day nurseries. Over the last twenty years, she has published more than 50 educational reference books, many of which have become bestsellers. Antje Bostelmann has three children and lives in Berlin.





Christian Engelbrecht,

Jahrgang 1981, hat Literatur- und Theaterwissenschaft an der Universität Leipzig studiert und wurde zum Dr. phil promoviert. Er hat anschließend als Theaterdramaturg, Kulturpädagoge und als Hochschuldozent gearbeitet und sich mit der Frage beschäftigt: Wie kann man Kreativität lernen? Christian Engelbrecht ist Klax-Trainer und arbeitet an der Entwicklung pädagogischer Konzepte bei Klax. In den letzten Jahren ging es dabei besonders um Selbstorganisierte Lernformen (SOL) in der Schul- und Erwachsenenbildung im digitalen Zeitalter. Er entwickelt, begleitet und untersucht Maker-Aktivitäten in der Bildungsarbeit.

Christian Engelbrecht,

born in 1981, studied literature and theatre studies at the University of Leipzig and graduated with a Dr. phil. He then worked as a theatre director, cultural pedagogue and university lecturer and concerned himself with the question: how can creativity be learned? Christian Engelbrecht is a Klax trainer and works on developing pedagogical concepts at Klax. Over recent years, this has particularly involved self-organised learning forms (SOL) in school and adult education in the digital age. He develops, supervises and investigates Maker activities in educational work.

Heiko Mattschull,

Jahrgang 1969, ist ausgebildeter Seemann, Malermeister und seit mehr als 20 Jahren im sozialpädagogischen Bereich tätig. Er leitete die Klax Kinderbildungswerkstatt in Berlin und jeden Sommer ein Umweltcamp in Mecklenburg-Vorpommern. Als Amateurfotograf dokumentiert er den Alltag in Krippen, Kindergärten und Freizeiteinrichtungen. Seine Fotos sind in Büchern und Artikeln zu finden. Heiko Mattschull ist Klax-Trainer und arbeitet an der Entwicklung pädagogischer Konzepte bei Klax. In den letzten Jahren ging es dabei verstärkt um die Entwicklung von Projekten und Angeboten zur Bildungsarbeit im digitalen Zeitalter. Sein letztes Projekt „Grün, Blau, Rot – entdecke die Welt der Codes“ wurde mit dem Codeweek Award ausgezeichnet. Heiko Mattschull hat zwei Töchter und lebt in Berlin.

Heiko Mattschull,

born in 1969, is a trained sailor, master painter and has been working in the socio-pedagogical field for over 20 years. He managed the Klax Children's Workshop in Berlin as well as an environment camp in Mecklenburg-West Pomerania every summer. As an amateur photographer, he documents everyday life in crèches, nurseries and leisure facilities. His photos can be found in books and articles. Heiko Mattschull is a Klax trainer and works on developing pedagogical concepts at Klax. In recent years, his work has increasingly concerned the development of projects and activities relating to educational work in the digital age. His last project "Green, Blue, Red – Discover the World of Codes" was honoured with the Codeweek Award. Heiko Mattschull has two daughters and lives in Berlin.