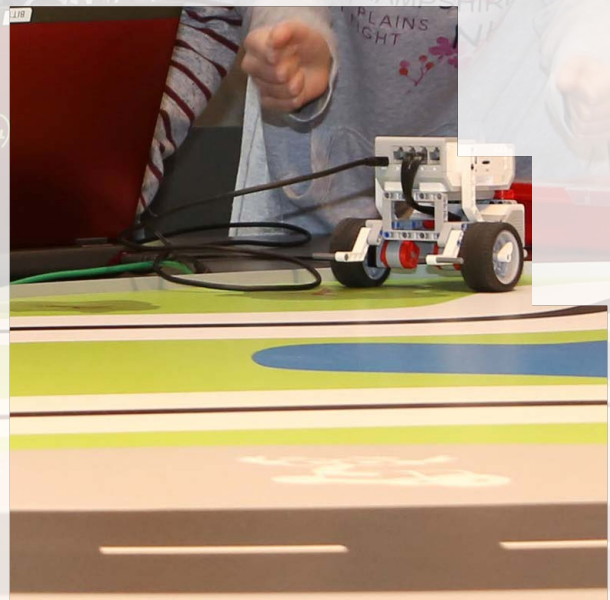


## ROBERTA – LERNEN MIT ROBOTERN



## DIE ROBERTA-INITIATIVE

### ROBERTA WECKT BEGEISTERUNG FÜR TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFTEN

Smartphones in der Tasche, interaktive Whiteboards im Klassenzimmer, Lern-Apps auf dem Tablet – im 21. Jahrhundert begleiten digitale Medien Kinder und Jugendliche durch den Alltag. Intuitiv lernen Mädchen und Jungen von klein auf, elektronische Geräte zu bedienen. Wie aber werden aus jungen Usern aktive Gestalterinnen und Gestalter unserer digitalen Zukunft?

Die Initiative »Roberta® – Lernen mit Robotern« nimmt den Nachwuchs mit in die digitale Welt. Seit 2002 schult das Bildungsprogramm des Fraunhofer-Instituts für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS Lehrerinnen und Lehrer von der Grundschule bis zur Sekundarstufe II. Indem zertifizierte Roberta-Teacher mit ihren Schülerinnen und Schülern Roboter konstruieren und programmieren, beweisen sie, dass nicht nur der Gebrauch moderner Technologien spannend ist, sondern dass man mit ihnen auch Neues schaffen und gestalten kann.

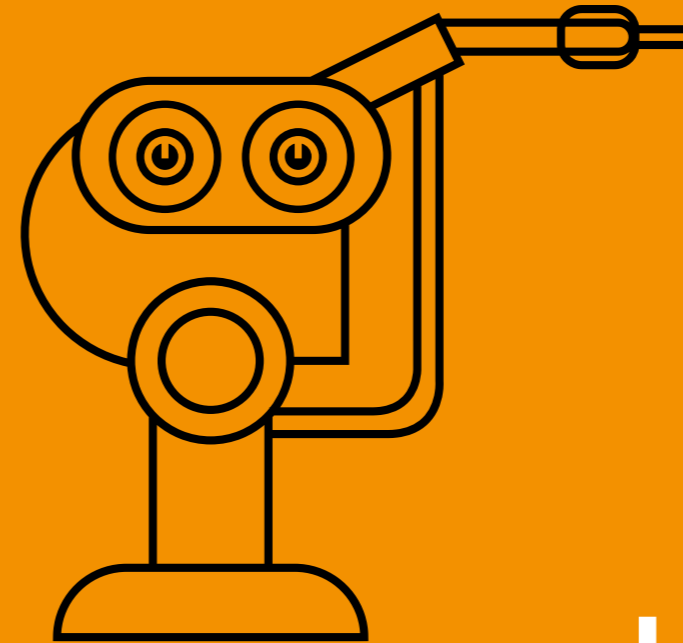
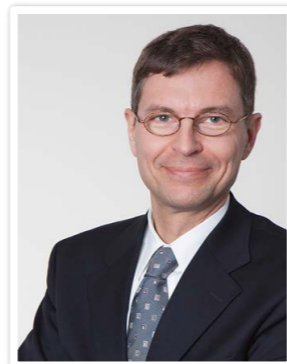
Mit ihrem erfolgreichen Bildungskonzept hat die Roberta-Initiative bereits mehr als 3100 Lehrkräfte geschult und damit über 600 000 Schülerinnen und Schüler erreicht. Auf der grafischen Programmierplattform »Open Roberta Lab« erwecken inzwischen rund 3 000 000 Nachwuchsprogrammiererinnen und -programmierer jährlich reale Roboter und Mikrocontroller zum Leben.

Mithilfe von Roberta-Coaches, -Teachers und -Förderern begeistert die Initiative immer mehr Menschen deutschlandweit und international nachhaltig für die Welt der Pixel und Bytes. Möchten auch Sie Teil des Netzwerks werden und heute die digitalen Talente von morgen unterstützen?

**Herzlich willkommen!**

*»Wir müssen eine Generation der Gestalter heranziehen, nicht der Nutzer.«*

Prof. Dr. Stefan Wrobel,  
Leiter Fraunhofer IAIS



**20**

RobertaRegioZentren

**7**

Bundesländer,  
die mit Roberta  
kooperieren

**1**

offene  
Programmier-  
plattform

**+3100**

zertifizierte Roberta-Teacher  
an deutschen Schulen

**+600 000**

Schülerinnen und  
Schüler erreicht

**30**

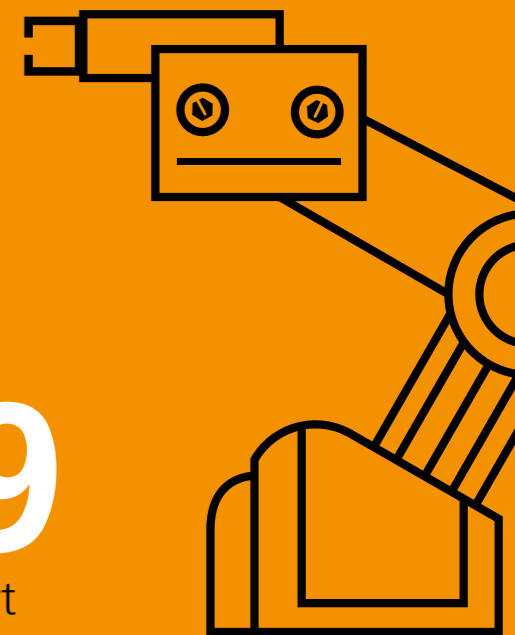
Open Roberta  
Coding Hubs

**+19**

Jahre begeistert  
Roberta Kinder  
und Jugendliche

**+3 000 000**

Besuche jährlich auf  
[lab.open-roberta.org](http://lab.open-roberta.org)



# DAS ROBERTA-KONZEPT

Mit der Initiative »Roberta® – Lernen mit Robotern« hat das Fraunhofer IAIS im Jahr 2002 ein Bildungsprogramm geschaffen, das Kinder und Jugendliche bereits ab dem Grundschulalter für Naturwissenschaften und Technik begeistert. Lehrkräfte, die Roberta-Kurse durchführen möchten, erhalten nicht nur die nötigen Schulungen und Materialien, sondern werden auch im Anschluss bei der Durchführung der Kurse betreut: Die Open-Source-Plattform Open Roberta® Lab

wird fortwährend um weitere nützliche Funktionen und unterschiedliche Hardware erweitert. RobertaRegioZentren und Open Roberta Coding Hubs bieten lokale Angebote für schulische und außerschulische Aktivitäten an. Die Roberta-Initiative arbeitet regelmäßig an der Erstellung neuer fachübergreifender Materialien und stellt diese für Lehrkräfte auch als Download zur Verfügung. Das Roberta-Konzept besteht aus sechs Bausteinen:



ROBERTA-KURSE



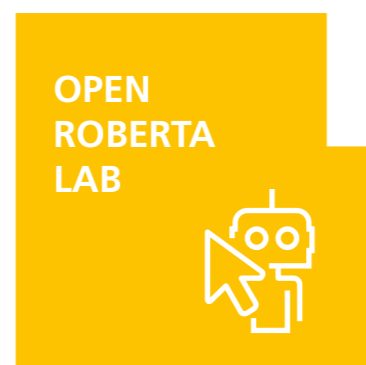
ROBERTA-SCHULUNGEN



ROBERTA-MATERIALIEN



ROBERTA-NETZWERK



OPEN ROBERTA LAB



OPEN-SOURCE-COMMUNITY



# ROBERTA-KURSE

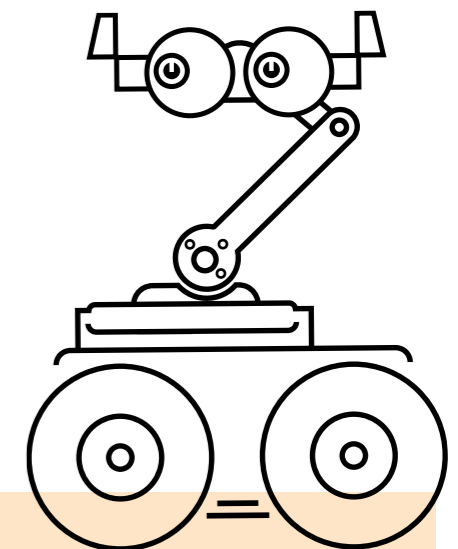
Roboter üben auf Kinder und Jugendliche eine besondere Faszination aus, die sich dazu nutzen lässt, sie spielerisch an komplexe Technologien heranzuführen. Doch nicht jeder Roboter-Kurs ist auch ein Roberta-Kurs, denn dieser erfüllt besondere Anforderungen:

- Die Kursleitung hat erfolgreich an einer Roberta-Schulung teilgenommen und wird so zertifizierter Roberta-Teacher.
- Die Kursleitung ist sensibilisiert für die eigenen geschlechtsspezifischen Verhaltensweisen.
- Die Kursleitung geht auf unterschiedliche Lernweisen von Mädchen und Jungen ein.
- Die Aufgaben sind in Themenstellungen eingebunden, die für Mädchen und Jungen interessant sind.
- Die Kursleitung ist aktiver Bestandteil eines europaweiten Roberta-Netzwerks.

Roberta-Kurse fördern die naturwissenschaftlichen Interessen beider Geschlechter und sind zudem den unterschiedlichen Altersklassen angepasst. Sie beginnen mit einfachen Aufgaben für Schülerinnen und Schüler ab acht Jahren und nehmen für ältere Jahrgänge an Abstraktion und Komplexität zu.

Jede Kursreihe enthält dabei für die jeweilige Zielgruppe interessante Themen: Anhand des Feuerkäfers etwa lernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer den Temperatursensor kennen. Das Prinzip der Ameisenstraße dient als Rahmen zur Erlernung der automatischen Spurensuche und der Kommunikation zwischen Robotern.

Solche Analogien zu Natur- und Alltagsphänomenen erleichtern nicht nur das Verständnis der Funktionsabläufe, sondern regen unabhängig von Alter und Geschlecht auch dazu an, sich mit den technischen Herausforderungen auseinanderzusetzen.



## WETTBEWERBE

»Roberta« bietet für zahlreiche junge Menschen und vor allem für Mädchen den Einstieg in die Beschäftigung mit technischen Themen. An vielen Orten gründen sich im Anschluss an die Kurse Roboter-AGs, die regelmäßig und auch international erfolgreich an Roboter-Wettbewerben teilnehmen, zum Beispiel dem RoboCupJunior oder der FIRST LEGO League. Unterschiedliche Disziplinen wie »OnStage« für Bühnenperformances durch Roboter oder »Rescue« für Rettungseinsätze sprechen Teilnehmerinnen und Teilnehmer unterschiedlicher Altersgruppen an. 2017 wurde »NEPO®«, die grafische Programmiersprache im Open Roberta Lab, erstmals bei der FIRST LEGO League als offizielle Programmiersprache eingesetzt: Beim Regionalwettbewerb in Königswinter traten die ersten Pilotteams mit NEPO anstelle der offiziellen LEGO MINDSTORMS-Software an.



## ROBERTA-SCHULUNGEN



## ROBERTA-NETZWERK

**S**pielerisch, spannend, schnell vermittelt – Ziel der Roberta-Schulungen ist es, Lehrkräften von der Grundschule bis Sekundarstufe II Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit digitalen und innovativen Lernmaterialien zu vermitteln. Seit 2002 bildet die Roberta-Initiative des Fraunhofer IAIS Lehrerinnen und Lehrer zu Roberta-Teachers aus. Roberta-Schulungen basieren auf dem mehrfach evaluierten Schulungskonzept des Fraunhofer IAIS. Gendergerechte Lehr- und Lernmaterialien sowie Unterrichtsinhalte werden von Fraunhofer-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern in Zusammenarbeit mit erfahrenen Pädagogen erarbeitet und den Teilnehmenden der Schulungen hands-on vermittelt.

Die Ausbildung innerhalb der Roberta-Initiative erfolgt durch ein Multiplikatorensystem: Die Roberta-Zentrale des Fraunhofer IAIS zertifiziert Roberta-Coaches. Diese bilden in ganz Deutschland Lehrkräfte zu Roberta-Teachers aus, welche wiederum die Roberta-Kurse für Schülerinnen und Schüler anbieten.

Das Schulungskonzept gliedert sich in folgende Module:

**Basisbildung:** Die Roberta-Basis-Schulung bietet Lehrerinnen und Lehrern auch ohne Vorkenntnisse einen guten Einstieg in den Aufbau und die Programmierung von Robotern und Hardware aus dem Bereich der Bildungsrobotik. Teilnehmende machen sich mit den Materialien vertraut und konzipieren erste Unterrichtseinheiten.

**eXperts-Schulungen:** Die Roberta-eXperts-Schulungen richten sich an zertifizierte Roberta-Teacher oder Lehrkräfte, die bereits Erfahrungen mit grafischen Programmierumgebungen haben. Ausgebildete Roberta-Teacher können in diesem Modul Wissen und Praxis in unterschiedlichen Programmiersprachen und Robotersystemen vertiefen.

Mehr als 3100 Roberta-Teacher unterrichten bereits deutschlandweit. Dabei hält sich die Anzahl der Schulungsteilnehmerinnen und -teilnehmer seit Jahren auf einem konstant hohen Niveau. In den Evaluationen, die nach jeder Schulung durchgeführt werden, beurteilten 96 Prozent der Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Roberta-Schulungen als gut bis sehr gut.

### LEHR- UND LERNMATERIAL

**M**Die »Roberta-Reihe« dokumentiert das Roberta-Konzept. Lehrkräfte finden im Roberta-Grundlagenband alle wichtigen Informationen zur Planung, Vorbereitung und Durchführung von Roboter-Kursen. Dabei sind die Materialien so aufgebaut, dass Kurse flexibel zusammengestellt werden können: Vorkenntnisse der Teilnehmenden sowie Umfang der Kurse (z. B. Schnupperkurs, Projektwoche, Unterrichtseinheit oder mehrwöchige AG) können entsprechend berücksichtigt werden.

Zusätzliche Roberta-Bände erweitern das Konzept um vertiefende Experimente, neue Modelle und weitere Programmiersprachen. Über die Roberta-Reihe hinaus finden registrierte Lehrkräfte zusätzliche Lehr- und Lernmaterialien auf dem Roberta-Portal unter [roberta-home.de/lehrkraefte](http://roberta-home.de/lehrkraefte)



**N**Das Roberta-Netzwerk dient der Anwendung und der Verbreitung des Roberta-Konzepts. Zu dem Netzwerk gehören sowohl die Roberta-Coaches, welche die Lehrkräfte zu zertifizierten Roberta-Teachers ausbilden, als auch Partner und Förderer der Initiative sowie die RobertaRegioZentren und die Open Roberta Coding Hubs. Die Open Roberta Developer Community arbeitet zudem kontinuierlich an der technischen Weiterentwicklung des Open Roberta Labs.

### ROBERTAREGIOZENTREN

Von München bis Kiel, vom Rhein-Sieg-Kreis bis in die Lausitz: Die RobertaRegioZentren (RRZ) werden bundesweit eingerichtet, um die Initiative, insbesondere Roberta-Teacher, regional zu fördern und zu unterstützen. Als RRZ werden Institutionen ausgewählt, deren Kerngebiet die Aus- und Weiterbildung junger Menschen ist. Vor Ort können Lehrkräfte zum Beispiel Roboter-Baukästen ausleihen, wenn an den jeweiligen Schulen kein Material vorhanden ist. Zudem werden Kurse, Workshops und Treffen für Roberta-Teacher der jeweiligen Region für den Ideen- und Erfahrungsaustausch angeboten.

Weitere Informationen: [roberta-home.de/regiozentren](http://roberta-home.de/regiozentren)

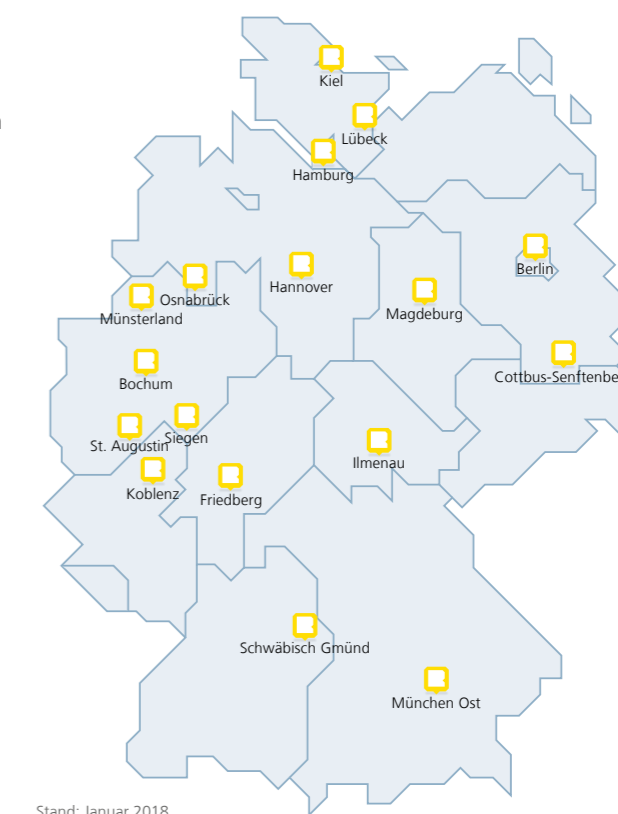
Mithilfe des Projekts »Roberta-Goes-EU«, das von der Europäischen Union gefördert wurde, konnte das Roberta-Konzept erfolgreich auf weitere EU-Länder ausgeweitet werden. Inzwischen besteht ein europäisches Netzwerk von RobertaRegioZentren, das die grenzübergreifende Zusammenarbeit länderspezifischer Bildungseinrichtungen unterstützt. RegioZentren gibt es heute in der Schweiz, Österreich und Italien.

### OPEN ROBERTA CODING HUBS

Um Lern- und Lehrangebote auch außerschulisch zu fördern, bietet die Roberta-Initiative mit Unterstützung der Google Zukunftswerkstatt bundesweit »Open Roberta Coding Hubs« an. Hier erhalten interessierte Kinder und Jugendliche auch außerschulisch die Möglichkeit, einzeln oder in Klassen in die Welt der Roboter und Mikrocontroller einzutauchen. Die Open Roberta Coding Hubs werden in Bibliotheken, Mitmachmuseen oder anderen spannenden Lernorten eingerichtet und von zertifizierten Roberta-Teachers betreut.

Weitere Informationen: [roberta-home.de/coding-hubs](http://roberta-home.de/coding-hubs)

### RobertaRegioZentren in Deutschland



Stand: Januar 2018



## DAS OPEN ROBERTA LAB

Das »Open Roberta® Lab« ist eine frei verfügbare grafische Programmierplattform, die das Programmieren lernen leicht macht. Auf der Open-Source-Plattform des Fraunhofer IAIS erstellen selbst Neulinge im Handumdrehen erste Programme per »drag and drop«.

Die Besonderheit: Im Open Roberta Lab erwachen reale Roboter und Mikrocontroller zum Leben. Hands-on erlernen Nachwuchsprogrammiererinnen und -programmierer die Grundlagen des Codens und entdecken spielerisch die unzähligen Möglichkeiten, die die Welt der Technik und Naturwissenschaften für sie bereithält.

### GRAFISCHE PROGRAMMIERSPRACHE NEPO – IDEAL FÜR EINSTIEG UND VERTIEFUNG

Mit der intuitiven grafischen Programmiersprache »NEPO« entstehen innerhalb kürzester Zeit einfache sowie anspruchsvolle Programme. Die NEPO-Programmierblöcke lassen sich nach dem Baukastenprinzip im Open Roberta Lab zusammenstecken: Von den ersten einfachen Schritten bis hin zur Programmierung intelligenter Roboter mit vielerlei Sensoren und Fähigkeiten – im Lab sind der Kreativität keine Grenzen gesetzt.

### TECHNISCHE UND FACHLICHE HÜRDEN MINIMIEREN

Die Plattform kann auf [lab.open-roberta.org](http://lab.open-roberta.org) jederzeit ohne Installationsaufwand von jedem Gerät mit gängigen Internetbrowsern kostenfrei genutzt werden – egal ob auf PC, Mac oder Tablet. Zudem gibt es die Möglichkeit, das Lab offline verfügbar zu machen. So werden die technischen und fachlichen Hürden sowohl für Lehrkräfte als auch für den Programmier Nachwuchs weltweit minimiert.

### VIRTUELLE ROBOTER IN DER OPEN ROBERTA SIM PROGRAMMIEREN

Auch wer keinen Roboter besitzt, kann im Open Roberta Lab Roboter programmieren. Im Websimulator lassen sich die erstellten NEPO-Programme anhand zweidimensionaler Roboter und Mikrocontroller direkt im Browser testen. Individuelle Fahroberflächen ermöglichen das Online-Training für den nächsten Roboter-Wettbewerb.

Zum Lab: [lab.open-roberta.org](http://lab.open-roberta.org)  
Datenschutz: [open-roberta.org/datenschutz](http://open-roberta.org/datenschutz)



### OPEN-SOURCE-COMMUNITY

Das Open Roberta Lab wird Open Source entwickelt und auf Fraunhofer-Servern zur Verfügung gestellt. Studierende aus den MINT-Disziplinen sowie begeisterte Programmiererinnen und Programmierer haben die Möglichkeit, die Plattform aktiv mitzugestalten. Das Fraunhofer IAIS begrüßt alle, die sich für offene, skalierbare und nachhaltige Open Roberta-Lösungen und Best Practices für die Schulbildung engagieren möchten. Weitere Informationen: [open-roberta.org/lab](http://open-roberta.org/lab)

# »14

Roboter und Mikrocontroller

## » Intuitiv und spielerisch

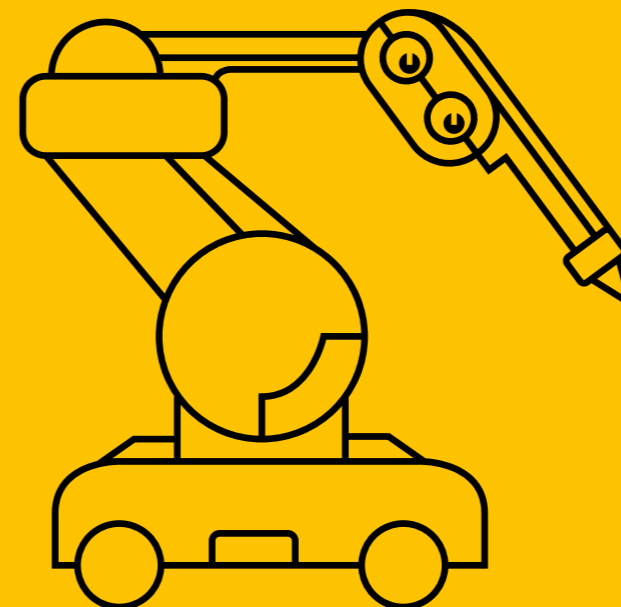
# » NEPO®

Grafische Programmiersprache

## » Beginner- und Expertenmodus

## » Websimulator

ohne eigenen Roboter nutzbar



## » Online und offline programmieren

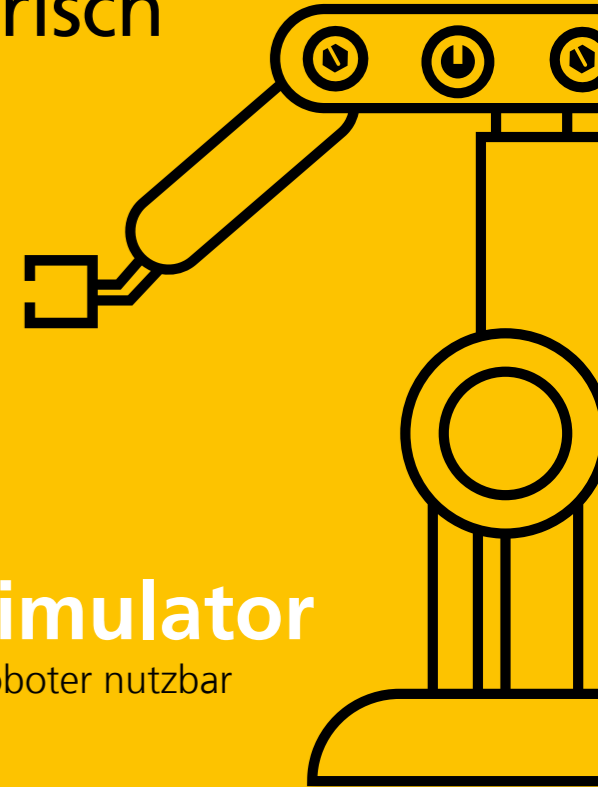
# »21

Sprachen verfügbar

## » Programme speichern, exportieren, teilen

## » Open Source

auf Fraunhofer-Servern:  
[lab.open-roberta.org](http://lab.open-roberta.org)



# QUALITÄTSSICHERUNG UND ENTWICKLUNG

# MITMACHEN – DIGITALE BILDUNG UNTERSTÜTZEN

## ROBERTA-EVALUATION 2018

Im Rahmen einer jährlichen Roberta-Evaluation haben Roberta-Teacher die Möglichkeit, umfassende Rückmeldung an die Roberta-Zentrale zu geben: Wie wird Roberta im Netzwerk gelebt? In welcher Form wird das Kurskonzept angewendet? Wie bewerten sie das Open Roberta Lab? Mehr als 350 Roberta-Teacher haben sich an der Evaluation 2018 beteiligt und bewerteten das Roberta-Konzept im Durchschnitt mit der Note 1,8.

Weitere Informationen: [roberta-home.de/evaluation2018](http://roberta-home.de/evaluation2018)

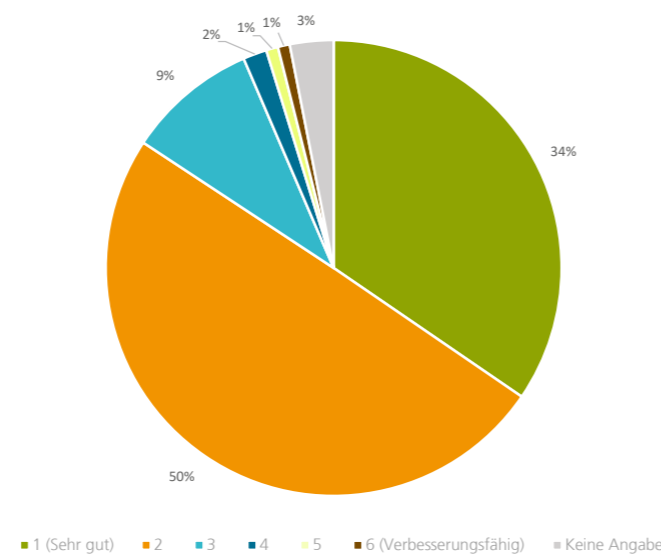
## BEGLEITFORSCHUNG

Attraktivität und Qualität der Roberta-Kurse wurden über drei Jahre hinweg durch eine unabhängige empirische Begleitstudie der Universität Bremen evaluiert. Eine solche Evaluation ist unerlässlich für Forschungsprojekte, die nachhaltig wirken und anderen Projekten als Vorbild dienen sollen. Die Untersuchung wurde sowohl unter Genderaspekten als auch unter fachdidaktischen Gesichtspunkten anhand von zwei Leitfragen durchgeführt:

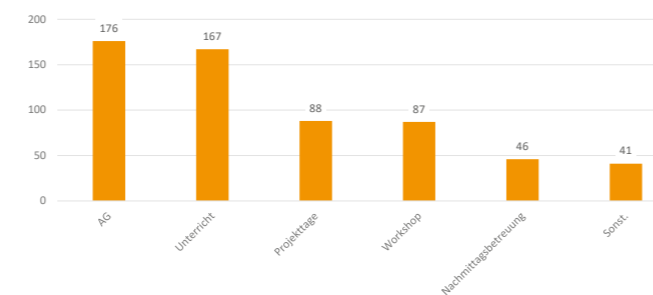
- Wie entsteht über Techniknutzung und das Verstehen von Technik Interesse an der aktiven Gestaltung von Technologie?
- Wie müssen Lernumgebungen gestaltet werden, um optimale Passungen zwischen Kurszielen/-inhalten einerseits und Lernvoraussetzungen andererseits zu erreichen?

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass sich die Grundkonzeption der Roberta-Kurse in der Praxis bewährt. 94 Prozent der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nehmen die Kurse positiv wahr und haben Spaß daran. Insbesondere das Selbstvertrauen von Mädchen in Bezug auf Technik und Informatik sowie entsprechende berufliche Orientierungen werden durch Roberta-Kurse gefördert.

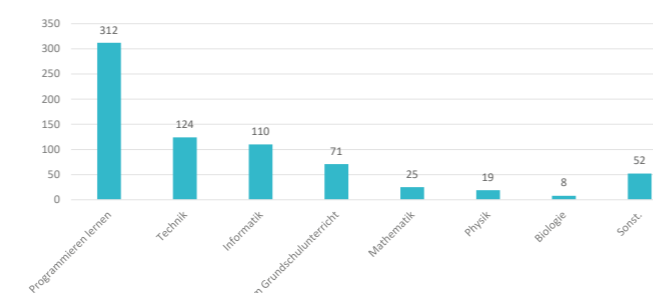
## Bewerten Sie das Roberta-Konzept mit Schulnoten



## Wie haben Sie Roberta eingesetzt?



## In welchem Kontext setzen Sie Roberta ein?



## GEMEINSAM FÜR DEN TECHNISCHEN NACHWUCHS

Als gemeinnützige Bildungsinitiative wird die Roberta-Initiative des Fraunhofer IAIS durch Partner aus dem öffentlichen Sektor, aus der Wirtschaft sowie Fraunhofer-intern gefördert. Gemeinsame Ziele sind die technische Weiterentwicklung und die weitere Verbreitung des Roberta-Konzepts, vor allem durch die Förderung von Roberta-Schulungen sowie die finanzielle Unterstützung bei der Weiterentwicklung des Open Roberta Labs.

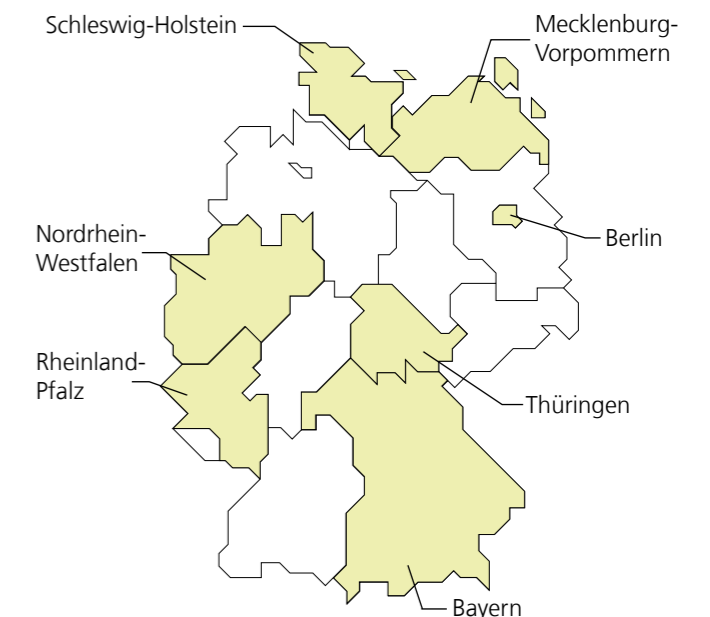
Bisherige Partner sind u.a. das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die Europäische Union, die Fraunhofer Academy, das Ministerium für Bildung und Wissenschaft des Landes Schleswig-Holstein, das Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin, die Oracle Academy, Hands on Technology e.V., Google.org, LEGO Education und die Wilhelm Stemmer-Stiftung.

## INITIATIVEN UND KOOPERATIONEN – DAS ROBERTA-KONZEPT MACHT SCHULE

Ziel der Roberta-Initiative ist es, digitale Bildung flächendeckend in die deutsche Bildungslandschaft zu integrieren. In Berlin ist Roberta eines der Leitprojekte des »eEducation Masterplans«. Im Rahmen dessen erhielten allein in 2017 rund 100 Grundschullehrkräfte kostenlos ein durch das Projekt »Google Zukunftswerkstatt« gefördertes Roberta-Teacher-Training sowie je einen Klassensatz der Mikrocontroller Calliope Mini. In ähnlichen Modellen kooperiert die Roberta-Initiative mit weiteren Bundesländern, um Hunderten Lehrkräften die Teilnahme an Roberta-Schulungen zu ermöglichen.

In weiteren deutschen Bundesländern setzen sich zentrale Organisationen für die flächendeckende Verbreitung der Roberta-Initiative in der örtlichen Bildungslandschaft ein. So entstanden in Nordrhein-Westfalen seit 2008 insgesamt 21 zdi-RobertaZentren im Rahmen der Initiative »Zukunft durch Innovation« (zdi). Für die Verbreitung der Initiative im Saarland setzte sich das dortige Ministerium für Bildung und Kultur ein. In Schleswig-Holstein verhalf das Ministerium für Bildung und Wissenschaft im Jahr 2013 mehr als 70 Schulen zur Einführung des Roberta-Konzepts in den Wahlpflichtunterricht.

## Kooperationen mit Bundesländern:





**Fraunhofer-Institut für Intelligente  
Analyse- und Informationssysteme IAIS**

Schloss Birlinghoven  
53757 Sankt Augustin

**Kontakt**

Thorsten Leimbach, Beate Jost  
Telefon 02241 14-2404  
Fax 02241 14-4-2404  
roberta-zentrale@iais.fraunhofer.de

**[www.roberta-home.de](http://www.roberta-home.de)**  
**[lab.open-roberta.org](http://lab.open-roberta.org)**

**[www.iais.fraunhofer.de](http://www.iais.fraunhofer.de)**

