

Erik Bartmann

Mit  
**Scratch**  
die elektronische Welt  
entdecken

Programmieren  
+  
Elektronik  
=  
Zukunft

Wiederholte Fortlaufend  
Spannende Elektronik-Projekte  
mit Scratch programmieren  
Spaß mit...  
Arduino  
Raspberry Pi  
und Co.



Spielend lernen  
Visuell programmieren  
Arduino entdecken

---

# Mit Scratch die elektronische Welt entdecken

*Erik Bartmann*

Die Informationen in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Autoren und Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für eventuell verbliebene Fehler und deren Folgen.

Alle Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt und sind möglicherweise eingetragene Warenzeichen. Der Verlag richtet sich im wesentlichen nach den Schreibweisen der Hersteller. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten einschließlich der Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Kommentare und Fragen können Sie gerne an uns richten:

Bombini Verlags GmbH  
Kaiserstraße 235  
53113 Bonn  
E-Mail: [service@bombini-verlag.de](mailto:service@bombini-verlag.de)

Copyright:  
© 2017 by Bombini Verlag

Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Umschlaggestaltung: Michael Oreal, Köln ([www.oreal.de](http://www.oreal.de))  
Satz: III-satz, Husby ([www.drei-satz.de](http://www.drei-satz.de))

ISBN 978-3-946496-02-1

Dieses Buch ist auf 100% chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

# Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	<b>7</b>
Es muss nicht unbedingt Code sein .....	8
Was macht die Faszination von Scratch aus?.....	12
Was nicht fehlen darf .....	12
Vielen Dank für die großzügige Unterstützung .....	13
<b>1 Was ist Scratch?</b> .....	<b>15</b>
Die Programmiersprache Scratch .....	17
Die Scratch-2-Oberfläche .....	18
Ein erstes Beispiel.....	20
S4A.....	25
Die Installation von S4A.....	26
Das Prinzip von S4A .....	30
S4A und die Ports des Arduino .....	33
MBlock .....	66
Die Installation von MBlock .....	68
Die Prinzip von MBlock.....	71
Die Ports des Baseboards .....	72
<b>2 Für den Einstieg: Arduino und Raspberry Pi</b> .....	<b>81</b>
Der Arduino.....	81
Die zentrale Recheneinheit (CPU) .....	83
Der Daten-Bus .....	83
Speicherbereiche .....	83
Die Ein- bzw. Ausgabeports.....	84
Interrupt-Steuerung.....	85
Der Arduino im Detail .....	85
Der Raspberry Pi .....	86
Der Raspberry Pi im Detail.....	88

<b>3</b>	<b>Was wird benötigt?</b> .....	<b>89</b>
	Das Steckbrett (Breadboard) .....	89
	Flexible Steckbrücken .....	92
	Ein digitales Multimeter .....	93
	Eine Widerstandsbiegelehre .....	94
	Das Starter-Robot-Kit .....	95
	Die elektronischen Bauteile .....	95
<b>4</b>	<b>Projekte</b> .....	<b>97</b>
	Projekt 4-1: Das Blinken einer LED .....	99
	Projekt 4-2: Mit Bauteilen experimentieren .....	109
	Projekt 4-3: Eine Ampelschaltung .....	127
	Projekt 4-4: Der elektronische Würfel .....	133
	Projekt 4-5: Wir steuern einen Roboter .....	143
	Projekt 4-6: Simple-Pong .....	165
	Projekt 4-7: Analog-Monitoring .....	175
	Projekt 4-8: Der Robot-Tank .....	181
	Projekt 4-9: Sound-Machine .....	203
	Projekt 4-10: Asteroids .....	211
<b>5</b>	<b>Was ist Elektronik?</b> .....	<b>237</b>
	Die Elektronik .....	237
	Der Elektronenfluss .....	237
	Der Strom .....	238
	Die Spannung .....	239
	Der allgemeine Widerstand .....	241
	Das Ohmsche Gesetz .....	242
	Der geschlossene Stromkreis .....	243
	Bauteile .....	245
	Der Unterschied zwischen passiven und aktiven Bauelementen .....	246
	Der Festwiderstand .....	246
	Der veränderliche Widerstand .....	248
	Der temperaturempfindliche Widerstand .....	251
	Der Kondensator .....	253
	Die Diode .....	259
	Der Transistor .....	263
	Die Leuchtdiode .....	267

---

Weitere interessante Bauteile.....	269
Der Schalter.....	269
Der Taster.....	270
Der Motor.....	271
Der Schrittmotor.....	273
Der Servo.....	276
Das Piezo-Element.....	278
<b>6 Scratch und Raspberry Pi.....</b>	<b>281</b>
Die GPIO-Schnittstelle.....	281
Ansteuerung der GPIO-Schnittstelle.....	283
Benötigte Bauteile:.....	287
Das Scratch-Skript.....	289
<b>7 Das PicoBoard.....</b>	<b>293</b>
Was kann das PicoBoard?.....	293
Benötigte Software.....	295
Starten von Scratch.....	296
Was sagt der Raspberry Pi dazu?.....	297
Erste Schritte mit dem PicoBoard.....	301
Das Salzwasser-Experiment.....	302
Der Fluglage-Sensor.....	305
Benötigte Bauteile.....	305
Das Scratch-Skript.....	310
<b>8 Wo bekomme ich was?.....</b>	<b>313</b>
Bezugsquellen.....	313
Wo bekomme ich was?.....	313
Hardware.....	313
Raspberry Pi.....	314
Software.....	314
In eigener Sache.....	314
<b>Index.....</b>	<b>315</b>