



# NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE  
KOMPETENZEN UND ANREGUNG  
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

## IF 4: Woher „weiß“ eine Lärm-Ampel, wann sie umschalten muss?

Coden mit „Scratch“ (Klasse 4)

*Hans Peter Bergmann, Universität zu Köln*



Universität zu Köln



Didaktik des Sachunterrichts  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Universität zu Köln

Ministerium für  
Schule und Bildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen



# Welcome to Scratch!

The Scratch logo is displayed in a stylized, bubbly font. The letters are white with a thick orange outline, set against a white, cloud-like background.

Mitchel Resnick  
wissenschaftlicher Leiter der Entwicklergruppe  
von Scratch am MIT Boston, Massachusetts



Hmm...



Hmm...

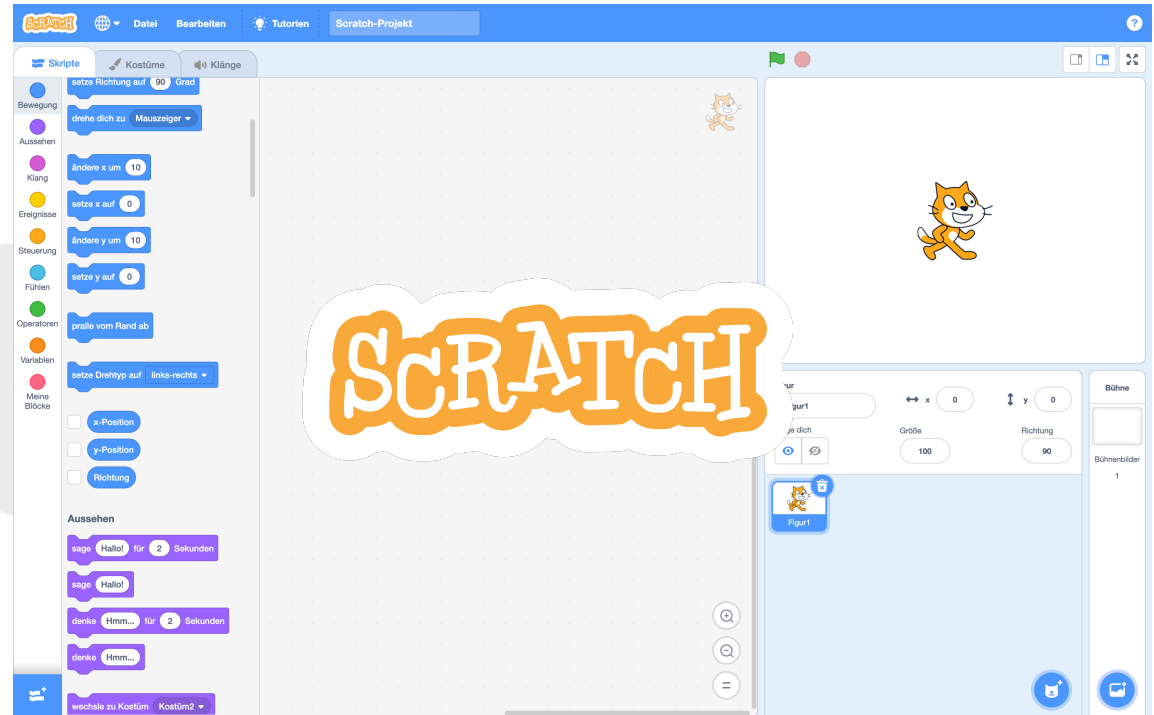


online im Browser

App für den  
Offline-Betrieb

verfügbar für

- Windows
- MacOS
- Android
- Chrome OS



Apps für's iPad

Hmm...



ScratchPM



ScratchUP

# SCRATCH

online im Browser

betriebssystemunabhängig

Programme online gespeichert  
-> Weiterarbeit zuhause  
möglich

Austausch mit Klasse  
und/oder weltweit möglich

Feedback

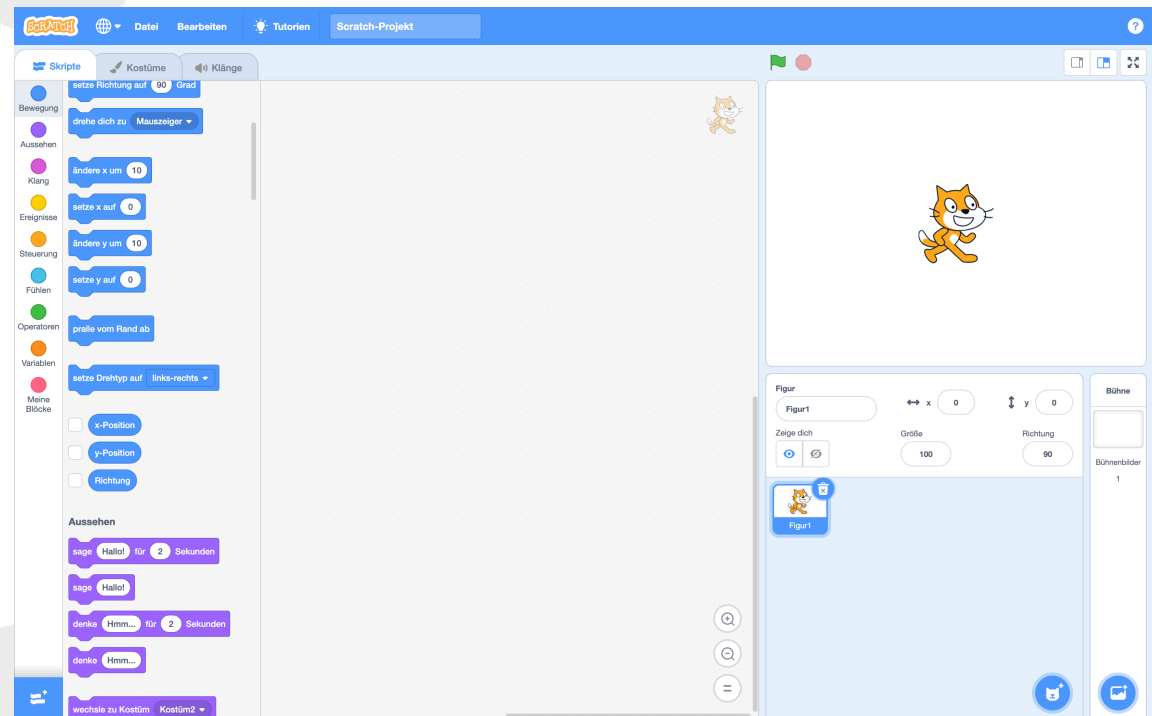
„Scratchen“: Weiterentwickeln  
von vorgefundenen Programmen

Online-Tutorials

Gruppenverwaltung durch die  
Lehrkraft

Gezielte Lernhilfen durch  
Beispiele oder „Baukästen“

Arbeit ohne Benutzerkonto ist möglich, dann  
müssen die Programme lokal gespeichert  
werden



Hmm...

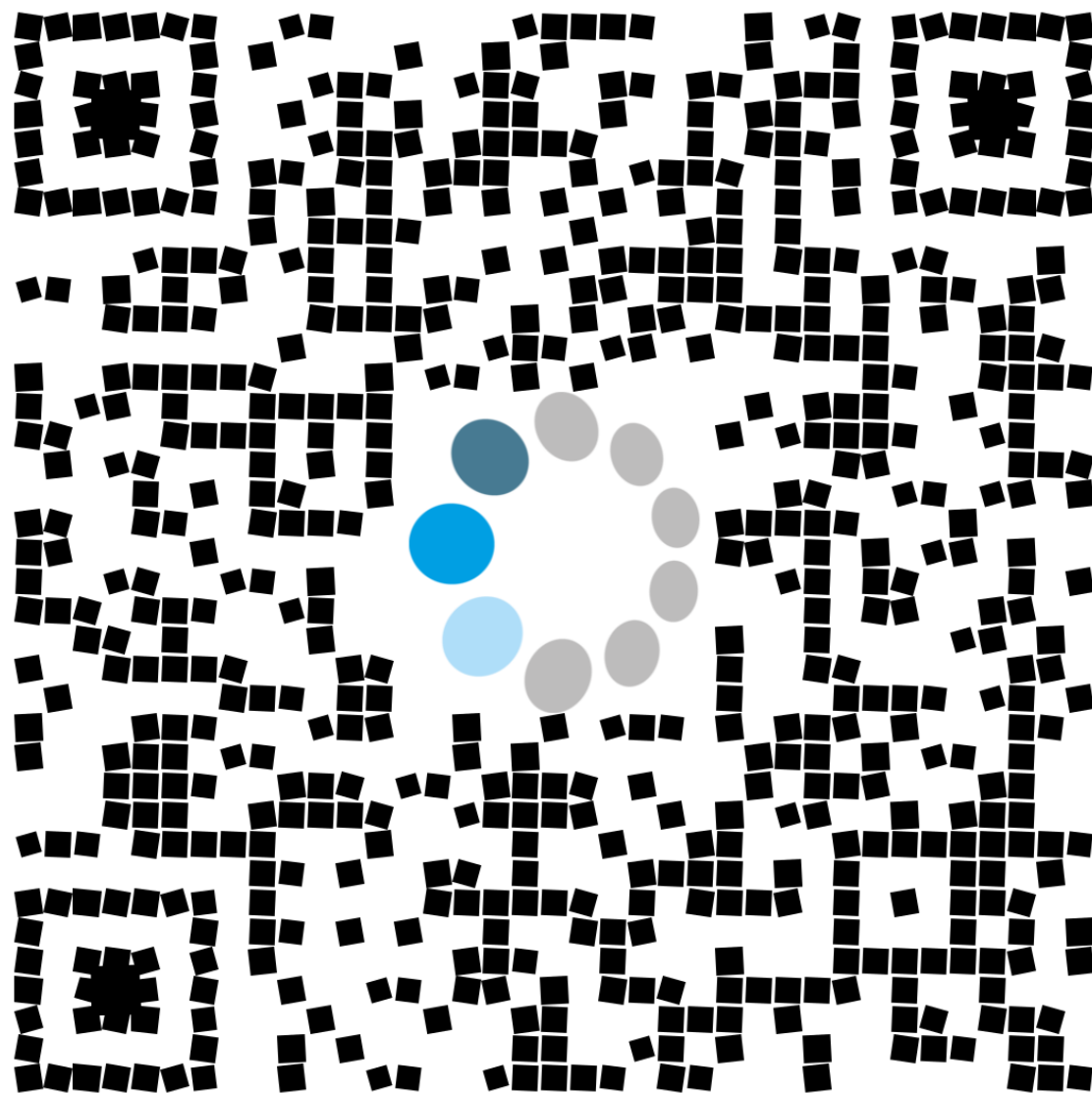


online im Browser

# SCRATCH

<https://scratch.mit.edu>

Hmm...



# Coden? Was wird denn da gefördert?

## Fördereffekte in spielerischer Lernsituation

SCRATCH



"Not learning to code, but coding to learn."

Hmm...



# Coden? Was wird denn da gefördert?

## Fördereffekte in spielerischer Lernsituation

1. Selbstwirksamkeit steigern
2. Kreativität entfalten
3. mit anderen kooperieren
4. sich mit Medien ausdrücken lernen
5. Medien kritisch nutzen
6. Sprachstrukturen bewusst machen
7. Mathematische Konzepte interaktiv entdecken und anwenden
8. Grafik gestalten
9. Technik entzaubern

Hmm...





# Coden im Medienkompetenzrahmen

1. BEDIENTEN UND ANWENDEN	2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN	3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN	4. MEDIENPRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN	5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN	6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN
<b>1.1 Medienequipment (Hardware)</b> Medienequipment (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen	<b>2.1 Informationsrecherche</b> Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden	<b>3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse</b> Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen	<b>4.1 Medienproduktion und Präsentation</b> Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen	<b>5.1 Medienanalyse</b> Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren	<b>6.1 Prinzipien der digitalen Welt</b> Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen
<b>1.2 Digitale Werkzeuge</b> Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen	<b>2.2 Informationsauswertung</b> Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten	<b>3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln</b> Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten	<b>4.2 Gestaltungsmittel</b> Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen	<b>5.2 Meinungsbildung</b> Die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen	<b>6.2 Algorithmen erkennen</b> Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren
<b>1.3 Datenorganisation</b> Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	<b>2.3 Informationsbewertung</b> Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten	<b>3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft</b> Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten	<b>4.3 Quelldokumentation</b> Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden	<b>5.3 Identitätsbildung</b> Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen	<b>6.3 Modellieren und Programmieren</b> Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen, diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen
<b>1.4 Datenschutz und Informationssicherheit</b> Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen, Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten	<b>2.4 Informationskritik</b> Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen	<b>3.4 Cybergewalt und -kriminalität</b> Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen	<b>4.4 Rechtliche Grundlagen</b> Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten	<b>5.4 Selbstregulierte Mediennutzung</b> Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen	<b>6.4 Bedeutung von Algorithmen</b> Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren



# Coden im Medienkompetenzrahmen

## 6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN



### 6.1 Prinzipien der digitalen Welt

Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen

### 6.2 Algorithmen erkennen

Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren

### 6.3 Modellieren und Programmieren

Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen, diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen

### 6.4 Bedeutung von Algorithmen

Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren

# Begegnung mit einem digitalen Artefakt

## 1. Sequenz: Beobachten, Beschreiben, Vermuten

Problem: Lautstärke der Klasse in Arbeitsphasen

Vorstellung einer Lärmampel

(Realobjekt, Katalogabbildungen, Video)

Gemeinsame Einschätzung des erwartbaren Nutzens

Benennen und Beschreiben von erkennbaren Funktionselementen

Vermutungen zur Funktionsweise

- Wie „reagiert“ das Gerät auf den Geräuschpegel in der Klasse?
- Wann schaltet sie auf gelb, wann auf rot?
- Was löst das Umschalten aus?
- Können wir es gezielt bewirken?
- Wie stellen wir uns das „Innenleben“ des Geräts vor?

Anfertigen, vergleichen und diskutieren von Sachzeichnungen zur „Blackbox Lärmampel“

Abbildung aus  
urheberrechtlichen  
Gründen gelöscht:

[https://www.betzold.de/prod/E\\_74446/](https://www.betzold.de/prod/E_74446/)

Begriffe:

Lärmampel  
Lautsprecher  
Sirene  
Lampe  
Mikrofon  
umschalten  
Lautstärke  
Regler  
einstellen

# Begegnung mit einem digitalen Artefakt

Video aus  
urheberrechtlichen  
Gründen gelöscht:

[https://www.betzold.de/prod/E\\_74446/](https://www.betzold.de/prod/E_74446/)

# Begegnung mit einem digitalen Artefakt

Prozessor  
(verborgen)

Mikrofon  
(Sensor)

Empfindlichkeits-  
Regler  
(Schwellwertgeber)

Abbildung aus  
urheberrechtlichen  
Gründen gelöscht:

[https://www.betzold.de/prod/E\\_74446/](https://www.betzold.de/prod/E_74446/)

Lampen

(Aktoren)

Lautsprecher  
mit  
Lautstärke-  
regler

# Analoges Modell des Lärmampel-Regelkreises

## 2. Sequenz: Wir spielen Lärmampel

Spielerisches Nachstellen der erkannten Funktionen der Lärmampel  
(Simulation, analog-aktionales Modell)

gemeinsame Erprobung

ggf. Erproben von Veränderungen im Versuchsaufbau

Beschreiben der Funktionszusammenhänge:

Lärmwächter hört und vergleicht, ob die Klasse lauter ist als der MP3-Player

Wenn ja, dann stupst er den Signalgeber an  
Der Signalgeber gibt das Leise-Signal (rotes Schild und Ton)

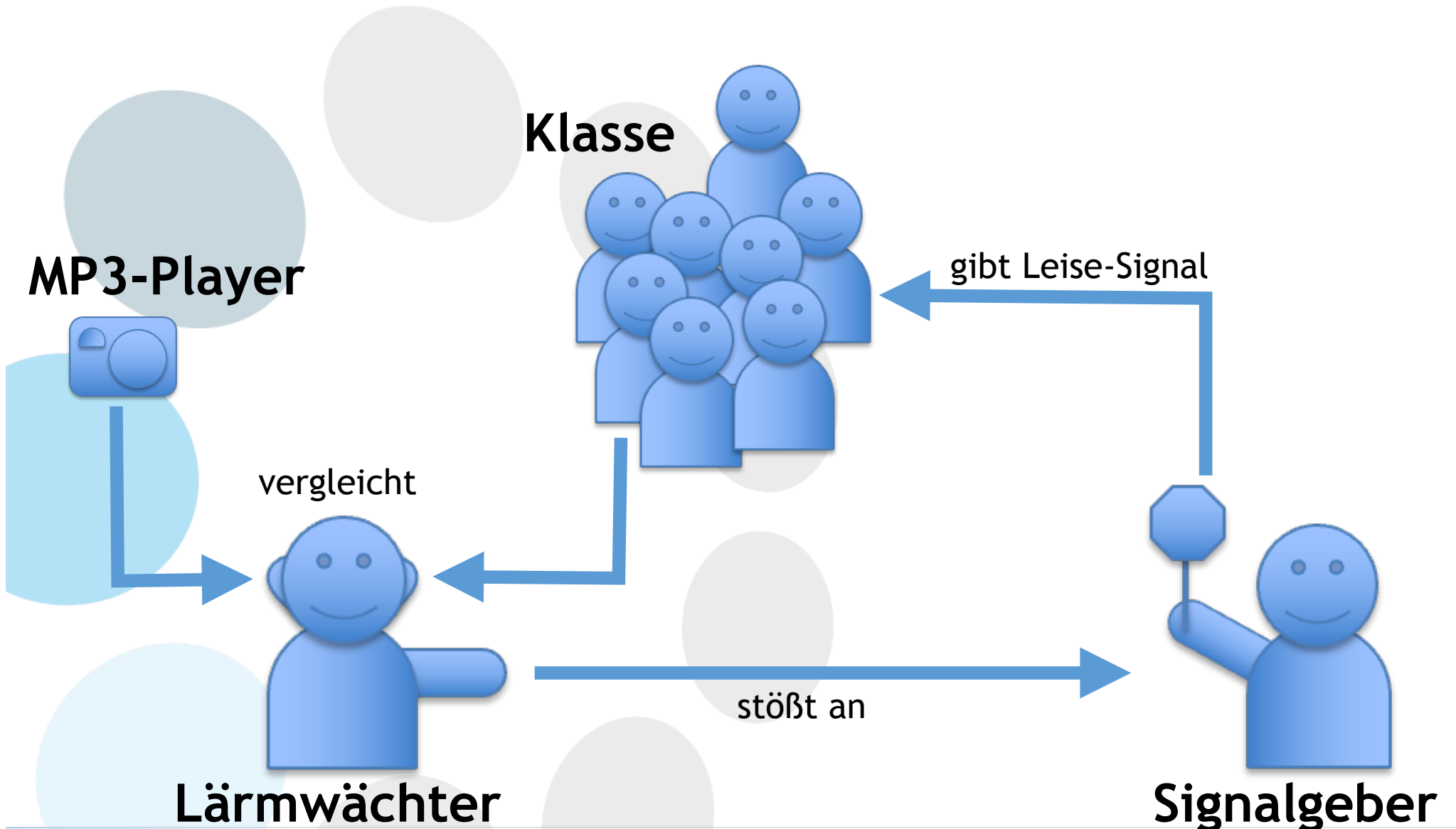
Wenn es wieder leise genug geworden ist, stupst der Lärmwächter  
wieder den Signalgeber an  
Der Signalgeber gibt das OK-Signal (grünes Schild)

Das wiederholt sich immer wieder

Begriffe:

Lärmwächter  
MP3-Player  
vergleichen  
Signal  
Schild  
Ton  
Signalgeber  
wiederholen

# Analoges Modell des Lärmampel-Regelkreises



z.B. Aufbauplatz mit Einzelbildern oder Tafelbild

# Analoges Modell des Lärmampel-Regelkreises

## 3. Sequenz: Modell und Wirklichkeit - Analyse technischer Objekte

Beschreiben der Funktionszusammenhänge  
Transfer des analogen Modells auf das technische Gerät

Dokumentation auf ikonischer Ebene

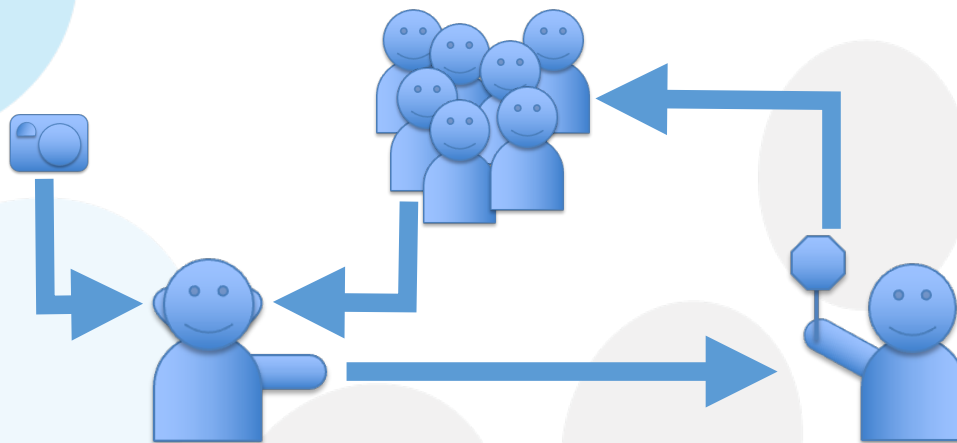
optional: Einführung technischer Begriffe

Begriffe:  
(optional)

Aktor  
Sensor  
Prozessor  
Schwellwert  
Messwert

Abbildung aus  
urheberrechtlichen  
Gründen gelöscht:

[https://www.betzold.de/prod/E\\_74446/](https://www.betzold.de/prod/E_74446/)





# Analoges Modell und Lärmampel

**Prozessor**  
(vergleicht Werte)

Abbildung aus  
urheberrechtlichen  
Gründen gelöscht:

[https://www.betzold.de/prod/E\\_74446/](https://www.betzold.de/prod/E_74446/)

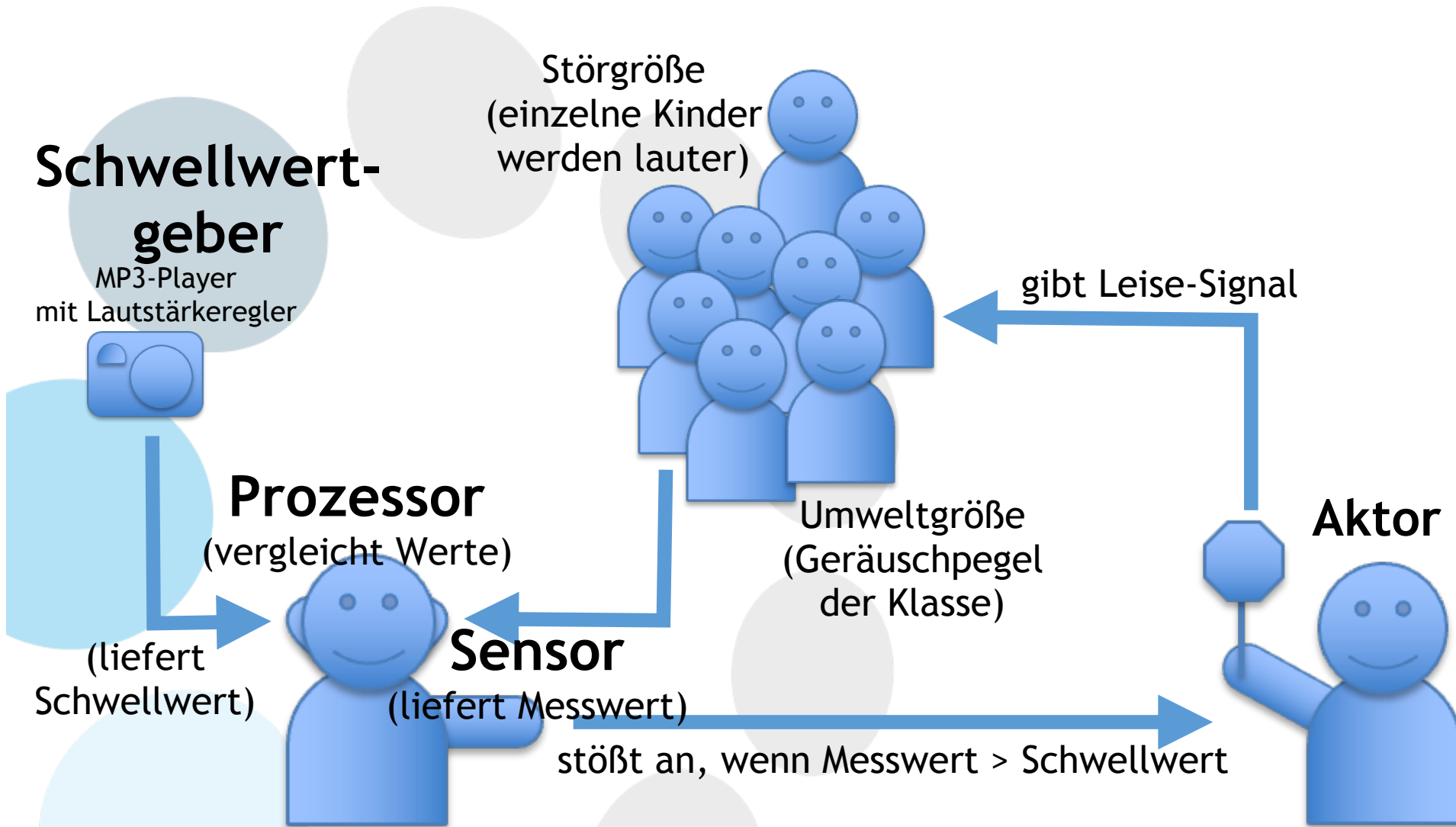
**Sensor**

**Aktor**

**Schwellwert-  
geber**

z.B. Aufbauplakat mit Einzelbildern oder Tafelbild

# Analoges Modell des Lärmampel-Regelkreises



Begriffliche Erweiterung  
des Aufbauplaks oder Tafelbilds

# Digitales Modell des Lärmampel-Regelkreises

## 4. Sequenz: Einführung der Programmierumgebung „Scratch“

### Einführungsphase

- spielorientiert
- lehrgangsorientiert
- Kombination von Input und spielerischer Anwendung (Scratch-Logbuch)
- Gemeinsame Entwicklung kleiner Programme
  - z.B. Hürdenlauf

**gemeinsame Erprobung**

optional: spielerische Einführung im Ganzttag,  
Ganztagskinder als Tutoren

Begriffe:

Bühne  
Befehlsmenü  
Figur, Objekt  
Kostüm  
 Klänge  
Skript  
Code-Bereich  
Speichern  
Herunterladen

# Digitales Modell des Lärmampel-Regelkreises

## 5. Sequenz: Coden - hier: Nacherfinden mit digitalen Medien

Die Objekte als Bildelemente auswählen

- Aktor (Lampe)
- Sensor (Mikrofon)
- Prozessor

Das Verhalten der Funktionselemente beschreiben  
unterschiedliche mögliche Lösungswege!

Erforderliche Code-Befehle identifizieren

- > Differenzierung, Scaffolding
- > unterschiedliche Sozialformen einsetzen

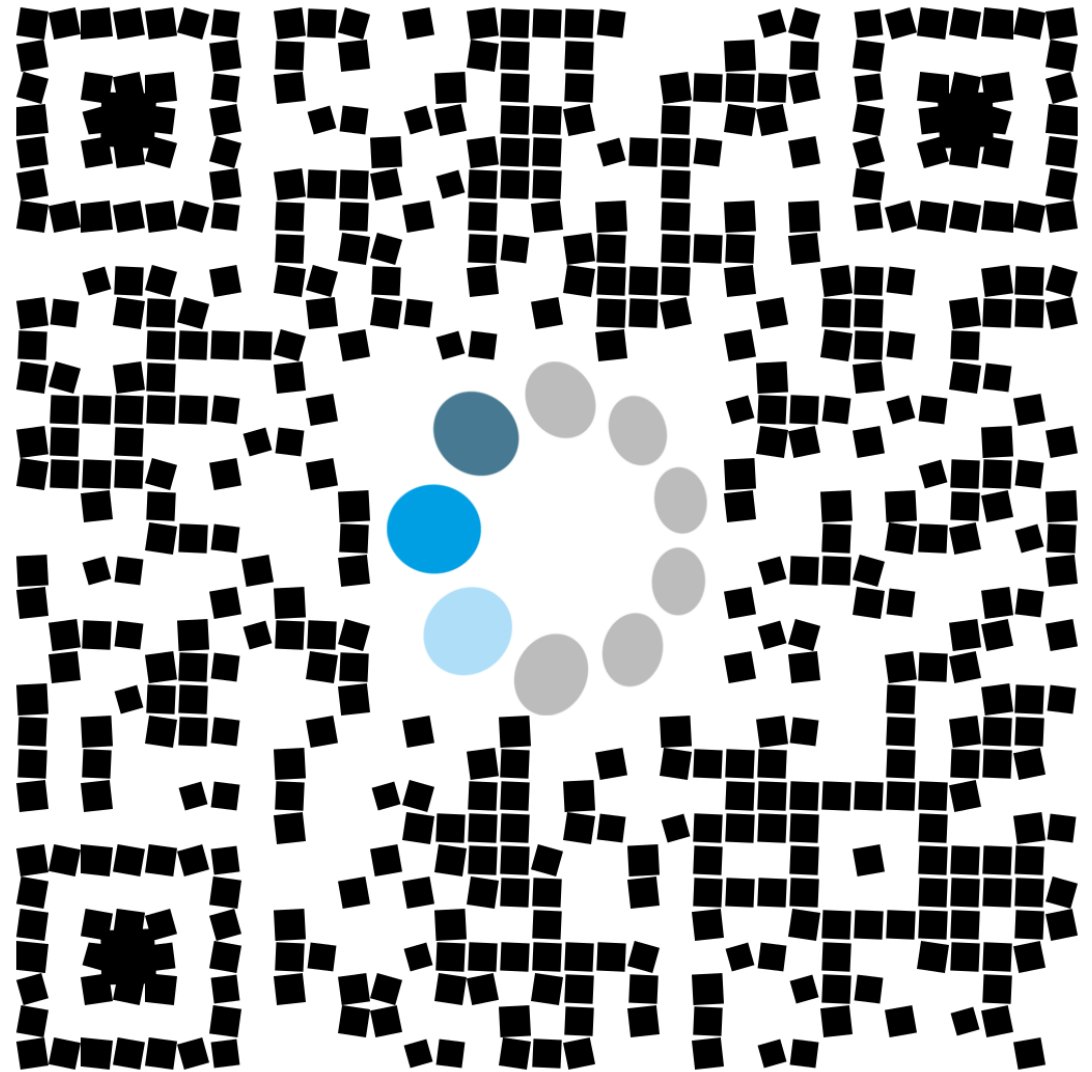
Programmierversuche - Reflexionsgespräche (Coder-Konferenzen)  
Gegenseitiges Feedback  
Lösungen für mögliche Fehler diskutieren

# Erprobung (PA)

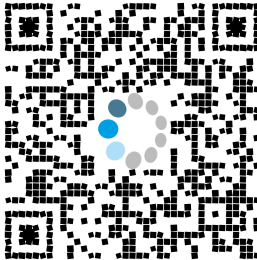


Linksammlung  
Download (.pdf)



[https://t1p.de/nawitas\\_scratch](https://t1p.de/nawitas_scratch)


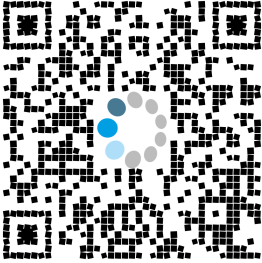


Unterschiedlich vorbereitete  
Programmierumgebungen



# Linksammlung zum Impulsforum „Coden mit Scratch“

1	<b>Scratch-Homepage</b> <a href="https://scratch.mit.edu">https://scratch.mit.edu</a>	
2	<b>Einführungs-Tutorial</b> (von Adrian Sauer und Svetlana Reile) <a href="https://www.tutory.de/entdecken/dokument/einfuehrung-programmierung-mit-scratch-4">https://www.tutory.de/entdecken/dokument/einfuehrung-programmierung-mit-scratch-4</a>	
3	<b>Schülerarbeitsheft „Scratch-Logbuch“</b> Achtung: Die Abbildungen stammen aus Scratch Version 2. Das Heft wird noch an die aktuelle Version 3 angepasst. <a href="https://www.dropbox.com/scl/fi/1phkwpwblshkgs8ya25t9/Scratch-Logbuch-V2-Teil-1.pdf?rlkey=ukvh4mjjmf3ib0ft29w0ok6v3&amp;dl=0">https://www.dropbox.com/scl/fi/1phkwpwblshkgs8ya25t9/Scratch-Logbuch-V2-Teil-1.pdf?rlkey=ukvh4mjjmf3ib0ft29w0ok6v3&amp;dl=0</a>	

4	<p><b>Woher „weiß“ eine Lärm-Ampel, wann sie umschalten muss?</b>  <b>Messen, Steuern, Regeln - Digitaltechnik in der Grundschule</b>  Hans Peter Bergmann. in: Grundschulunterricht Sachunterricht 2/2012,  Oldenbourg Verlag.  Auch hier stammen die Abbildungen noch aus der Scratch Version 2.  <a href="https://www.dropbox.com/scl/fi/np5e2hm47hxb925zv9yjc/Artikel-L-rm-Ampel.pdf?rlkey=3z4gsyo0uealdhkz5vlnvbwd3&amp;dl=0">https://www.dropbox.com/scl/fi/np5e2hm47hxb925zv9yjc/Artikel-L-rm-Ampel.pdf?rlkey=3z4gsyo0uealdhkz5vlnvbwd3&amp;dl=0</a></p>	
5	<p><b>Lärmampel 1</b>  (einfache Version mit konstanten Werten)</p>	
6	<p><b>Lärmampel 1 (Baukasten)</b>  (einfache Version mit konstanten Werten)</p> <p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/888165067">https://scratch.mit.edu/projects/888165067</a></p>	

<p><b>7</b></p>	<p><b>Lärmampel 2</b> (Version mit regelbaren Variablen)</p> <p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/876609007">https://scratch.mit.edu/projects/876609007</a></p>	
<p><b>8</b></p>	<p><b>Lärmampel 2 (Baukasten)</b> (Version mit regelbaren Variablen)</p> <p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/876612056/">https://scratch.mit.edu/projects/876612056/</a></p>	
<p><b>9</b></p>	<p><b>Lärmampel 1 oder 2 (Objekte ohne Skript oder Baukasten)</b></p> <p><a href="https://scratch.mit.edu/projects/876612069/">https://scratch.mit.edu/projects/876612069/</a></p>	
<p><b>10</b></p>	<p><b>Cheat Sheet: Abbildungen der benötigten Blöcke</b></p> <p><a href="https://www.dropbox.com/s/cl/fi/i15jtw2rl2q64ba01v9vt/L-rmampel-benutzte-BI-cke.pdf?rlkey=xo1vmr3ctp5l7cc0eb3udjuu3&amp;dl=0">https://www.dropbox.com/s/cl/fi/i15jtw2rl2q64ba01v9vt/L-rmampel-benutzte-BI-cke.pdf?rlkey=xo1vmr3ctp5l7cc0eb3udjuu3&amp;dl=0</a></p>	

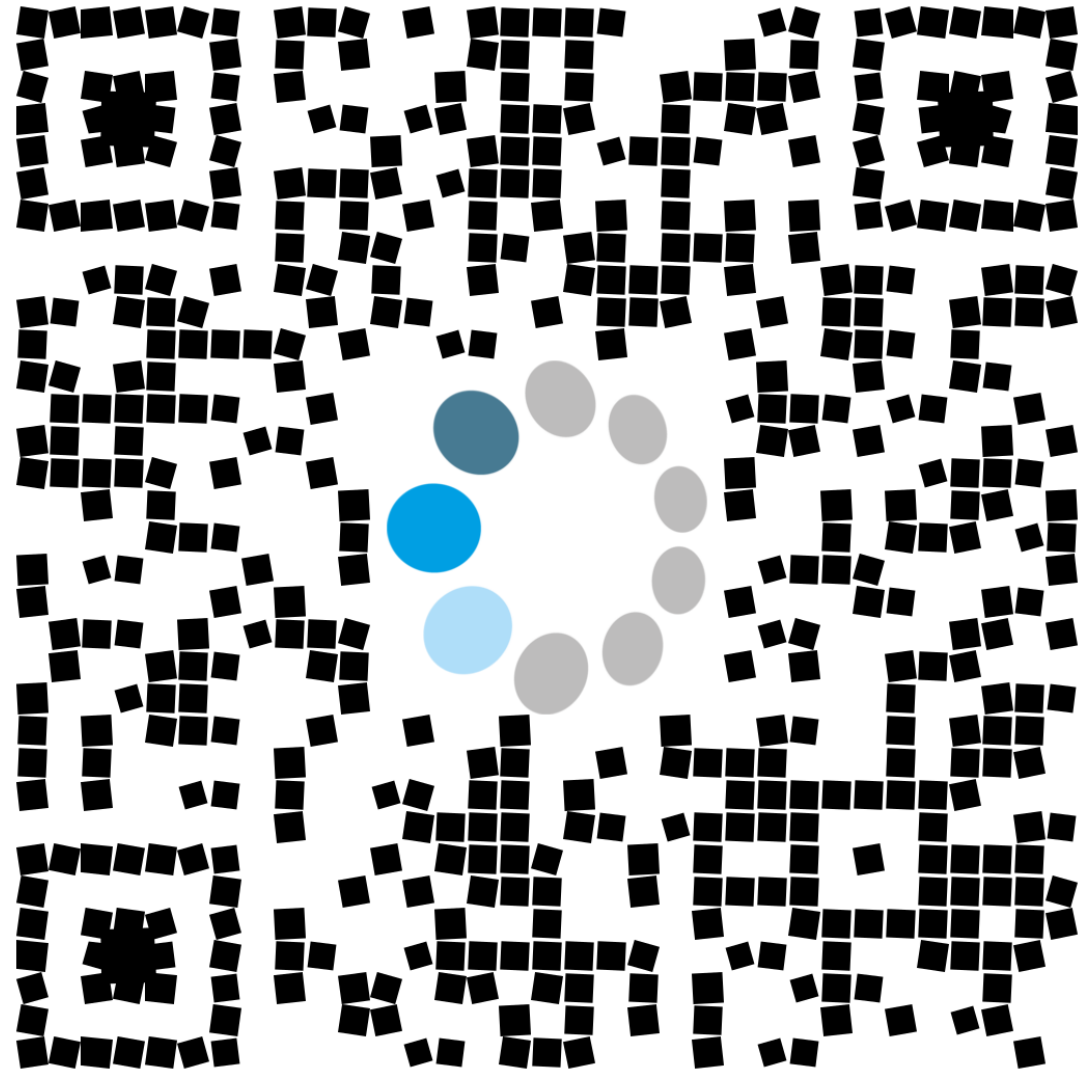


# Erprobung (PA)

Linksammlung  
Download (.pdf)

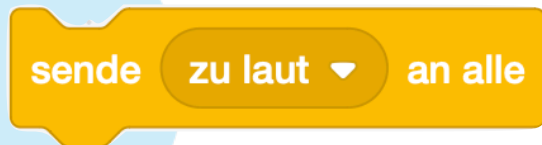
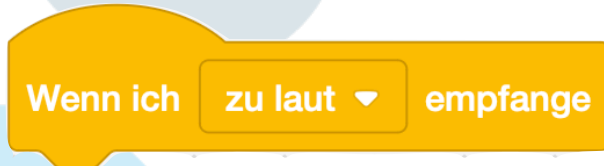
[https://t1p.de/nawitas\\_scratch](https://t1p.de/nawitas_scratch)

Unterschiedlich vorbereitete  
Programmierumgebungen



# Erprobung (PA): Benötigte Konzepte

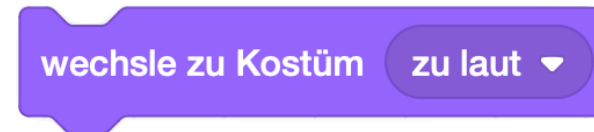
## Ereignisse



## Variablen



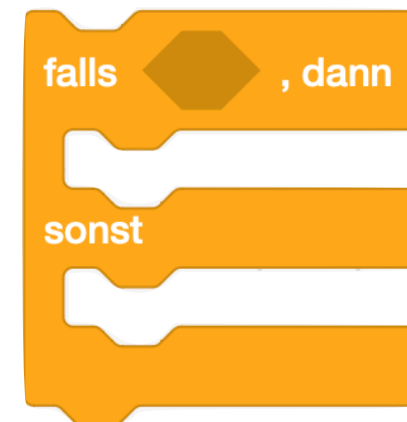
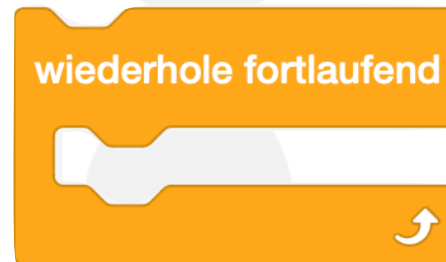
## Befehle (Aussehen)



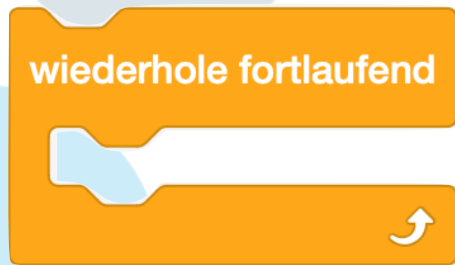
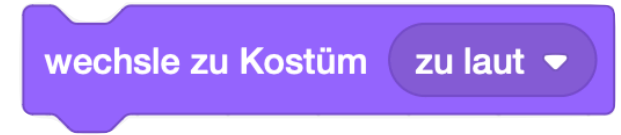
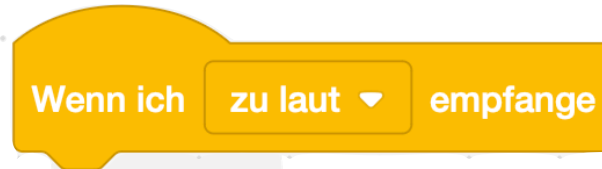
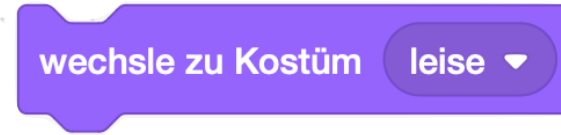
## Operatoren



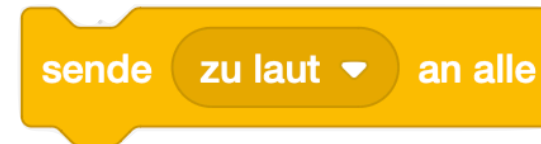
## Schleifen und bedingte Verzweigung



# Benötigte Blöcke



die orangefarbenen Variablen „Schwellwert“ und „Geduldsfaden“ müssen ggf. erst angelegt werden!



# Digitales Modell des Lärmampel-Regelkreises

## 6. Prozessreflexion und Beurteilung des Ergebnisses

- Was ist gut gelungen?
- Was war schwierig?
- Was habe ich dazugelernt?
- Was möchte ich noch lernen?
- Wie konnten wir voneinander lernen?
  
- Wie nützlich ist unser Programm?
- Welche anderen Wege gäbe es, die Lautstärke in der Klasse zu regeln?
- Wo liegen Vor- und Nachteile?

# Transfer auf die technische Wirklichkeit

## 7. optional: Das Regelkreis-Museum

Suche in der technischen Umwelt nach Geräten, die ebenfalls auf Geräusche oder andere Umweltgrößen reagieren,

Mitbringen solche Geräte bzw. Abbildungen davon,

Beschreibung der jeweiligen Funktionsweise

Arrangieren einer Ausstellung

# Kompetenzzuwachs

Im Verlauf der Lärm-Ampel-Einheit haben die Schülerinnen und Schüler

- das Modell eines einfachen Regelkreises erfahren und erarbeitet,
- die Funktionsweise eines digital gesteuerten technischen Prozesses analysiert,
- ein Programm entwickelt, das einen Teil eines Regelkreises repräsentiert,
- ein digitales Messverfahren eingesetzt, bei dem Umweltgrößen in Zahlenwerte im Rechner übersetzt werden.

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!



Universität zu Köln



Didaktik des Sachunterrichts

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Universität zu Köln

Ministerium für  
Schule und Bildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen

