

Seminar 10

Technische Informatik für Kinder

Informatikfachdidaktik

Eike Großkopf

Seminar **Didaktik der Informatik** vom 4. Januar 2016

Version: 803e796
Stand: 2016-01-18 15:18
Bearbeitet von: E. Großkopf
Lizenz : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> – 



Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Fachgebiet Didaktik der Informatik
Bergische Universität Wuppertal

- 1 den Unterschied zwischen Inklusion und Integration beschreiben.
- 2 Vor- und Nachteile des Mikrokontrollereinsatzes benennen sowie beschreiben.
- 3 Anforderungen an den Mikrokontrollereinsatz in der Primarstufe aufzählen und beschreiben.
- 4 eindeutige Ein- und Ausgaben eines Mikrokontrollers begründen.
- 5 beweisen, dass die Aussagenlogik eine fundamentale Idee der Informatik darstellt.
- 6 die dargestellte Spielidee über Schaltnetze und Binärzahlen beschreiben.
- 7 zwischen Boolescher Algebra, Schaltsymbole und Logischen Symbolen unterscheiden, sich für den möglichen Einsatz eines dieser formalisierten Symbole in der Grundschule entscheiden und diesen Einsatz begründen.



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

- 1 Überblick
- 2 Mikrokontroller
- 3 Schaltnetze
- 4 Informatikspiele



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



Aktuelle Themen der Ddl:

- Informatik in der Grundschule (vgl. Humbert 2015)
- Integration¹ in Deutschland (vgl. Wernstedt und John-Ohnesorg 2010, S. 12)

Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



Mikrokontroller für den Einsatz in der Grundschule:

- HW/SW-Möglichkeiten noch nicht festgelegt, de facto alles möglich
- einfach ohne Löten erweiterbar

Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Vorteile der Mikrokontroller:

- Gender
- mehrere Programme/Module parallel/nicht isoliert
- Differenzierung



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



Vorteile der Mikrokontroller:

- Gender
- mehrere Programme/Module parallel/nicht isoliert
- Differenzierung

Nachteile der Mikrokontroller:

- Zeitaufwand
- langfristiger Einsatz notw.
- „Nerdfaktor“

Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

erste did. Überlegungen:

- klare Ein- & Ausgabe
- Herstellen eines fachl. Bezuges Pflicht
- Mikrokontroller stellen informatische Phänomene der 1. bzw. 2. Art dar (vgl. Humbert und Puhlmann 2004, S. 69)
- Grundschul-Lehrerinnen und -Lehrer benötigen komplette Anleitung/Hilfe



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

erste did. Überlegungen:

- klare Ein- & Ausgabe
- Herstellen eines fachl. Bezuges Pflicht
- Mikrokontroller stellen informatische Phänomene der 1. bzw. 2. Art dar (vgl. Humbert und Puhlmann 2004, S. 69)
- Grundschul-Lehrerinnen und -Lehrer benötigen komplette Anleitung/Hilfe
- Eigenbestimmtheit (vgl. Järvinen, Karsikas und Hintikka 2007, S. 37)
 - aber: Grundschul-Lehrerinnen und -Lehrer sind keine Informatik-Lehrerinnen und -Lehrer
 - mehrere Möglichkeiten für Schülerinnen und Schüler ausarbeiten
- Lebensweltbezug (vgl. Järvinen, Karsikas und Hintikka 2007, S. 37), (vgl. auch Schwill 1993)
 - Ein- & Ausgabe muss klar sein!



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Mikrokontroller

Was sind klare Ein- & Ausgaben?

Ergebnis der Seminargruppe:

»Alle den Sinnen eindeutig zugänglichen Ein- & Ausgaben!«



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Mikrokontroller

Idee für die Unterrichtseinheit

Nutzung der klar erkennbaren Möglichkeiten Berührung, Zeit, Bewegung und Licht sowie der nicht direkt beobachtbaren Datenübertragung



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Mikrokontroller

Idee für die Unterrichtseinheit

Zweiteilung der Idee:
leichter Einstieg, dann komplexerer Aufbau



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Zweiteilung der Idee:

leichter Einstieg, dann komplexerer Aufbau

- verbundene Buzzer mit LEDs → kennenlernen der Basisfunktionen sowie der Programmierung
- Smart-Home-Steuerung → Vererbung (von der Klasse Wohnraum)



Kompetenzen anhand der Masterideen nach (Schwill 1994):

- Algorithmisierung:
 - Alternative
 - Iteration
- strukturierte Zerlegung:
 - Vererbung
 - Interpretation
- Sprache:
 - Erzeugen

Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Fundamentale Idee der Aussagenlogik/Schaltnetze nach (Schwill 1993):

- Horizontalkriterium (bezogen auf die kerninformatischen Fachgebiete (vgl. Humbert 2006, S. 10)):
 - theoretische Informatik: »Wann ist eine Aussage logisch stimmig?«
 - praktische Informatik: Algorithmen greifen auf logische Aussagen zurück
 - technische Informatik: »Logikschaltungen (Schaltnetze)«
- Vertikalkriterium: Kinder können schon früh einfache logische Aussagen verstehen und produzieren
- Zeitkriterium: Da jede Sprache ein logisches Regelwerk darstellt existiert die Aussagenlogik schon seit Beginn der Menschheit und wird auch bis zu ihrem Ende von Bedeutung sein.
- Sinnkriterium: Logische Aussagen werden im Alltag ständig verwendet



Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Fundamentale Idee der Binärzahlen nach (Schwill 1993): (vgl. Schüller 2014, S. 28f)



Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



Kernstück des Vorhabens stellt ein Informatikspiel dar:

- Aufbau:
 - mehrere untersch. vorstrukturierte Schaltnetze zum ausdrucken:
 - vordefinierte Ein- & Ausgabe
 - Logikbausteine durch leere Kästchen ersetzt
 - fehlende Logikbausteine als Kärtchen vorhanden

Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



Kernstück des Vorhabens stellt ein Informatikspiel dar:

- Aufbau:
 - mehrere untersch. vorstrukturierte Schaltnetze zum ausdrucken:
 - vordefinierte Ein- & Ausgabe
 - Logikbausteine durch leere Kästchen ersetzt
 - fehlende Logikbausteine als Kärtchen vorhanden
- Spielablauf:
 - 1 einE SchülerIn legt einen Logikbaustein:
 - Kärtchen auf freie Kästchen legen
 - Kärtchen mit bereits gelegten austauschen
 - zwei bereits gelegte Kärtchen vertauschen
 - 2 alle Schülerinnen und Schüler prüfen, ob die Schaltung dadurch gelöst ist

Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

zunächst: grafische und instruktionale Ausgestaltung innerhalb der verständlichen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler
→ Informationsfluss durch die Logikbausteine wird ersetzt durch einen Wasserfluss durch versch. Schleusen

später: umdrehbare Kärtchen mit **einem** der formalisierten Symbole:

- Boolesche Algebra
- Schaltsymbole
- Logische Symbole



Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

zunächst: grafische und instruktionale Ausgestaltung innerhalb der verständlichen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler
→ Informationsfluss durch die Logikbausteine wird ersetzt durch einen Wasserfluss durch versch. Schleusen

später: umdrehbare Kärtchen mit **einem** der formalisierten Symbole:

- Boolesche Algebra
- Schaltsymbole
- Logische Symbole

Frage an euch:

»Welche formalisierten Symbole haben welche Vor-/Nachteile für den intendierten Einsatz?«



Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

- 1 Kennenlernen des Informatikspiels und des Spielprinzips:
(1-)2UE
 - 2 Abstrahieren: 1UE
 - 3 Volladdierer: 1UE (Überleitung zu Binärzahlen)
 - 4 Binärzahlen: 2-3UE
 - 5 Rückschluss auf Bedeutung der Schaltnetze für den Alltag
und Demonstration eines Volladdierers als elektrische
Schaltung: 1UE
- Summe: 6-8UE



Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



An dieser Universität wurden bereits einige Informatikspiele entwickelt. Hier ein Ausschnitt:

- GOEBEL: Informatikspiel mit verketteten Listen, dessen praktische Testung noch aussteht
- BRAKENSIEK: »Wasserspiel« (vgl. Brakensiek 2015)

→ erstmalige/erneute Testung in der Grundschule um möglicherweise

- 1 weiterentwickelt zu werden.
- 2 Gemeinsamkeiten zu finden, wie ein Informatikspiel aufgebaut sein muss, damit es gewinnbringend eingesetzt werden kann.

Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Brakensiek, Jakob (2015). »Anforderungen, Umsetzung und Evaluation eines Unterrichtsbeispiels für die informatische Bildung in der Primarstufe«. *Masterthesis*. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/4968526> (besucht am 16.02.2015).

Humbert, Ludger (2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9.

– (2015). *Vier Abgeordnete zu Gast bei der Didaktik der Informatik der Bergischen Universität*. URL: <http://ddi.uni-wuppertal.de/> (besucht am 06.12.2015).



Überblick

Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur

Humbert, Ludger und Hermann Puhmann (2004). »Essential Ingredients of Literacy in Informatics«. In: *Informatics and Student Assessment. Concepts of Empirical Research and Standardisation of Measurement in the Area of Didactics of Informatics*. Hrsg. von Johannes Magenheim und Sigrid Schubert. Bd. 1. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI) – Seminars S-1. Dagstuhl-Seminar of the German Informatics Society (GI) 19.–24. September 2004. Bonn: Köllen Druck+Verlag GmbH, S. 65–76. ISBN: 3-88579-435-7. URL: <http://is.gd/B6S18k> (besucht am 01. 10. 2015).

Järvinen, Esa–Matti, Arto Karsikas und Jouni Hintikka (2007). »Children as Innovators in Action – A Study of Microcontrollers in Finnish Comprehensive Schools«. In: *Journal of Technology Education* 18.2, S. 37–52.

Schüller, Julia (2014). »Informatiktricks – phänomenorientierter Informatikunterricht zu Beginn der Sekundarstufe I«. Master-Thesis. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/4952805> (besucht am 18.05.2015).

Schwill, Andreas (1993). »Fundamentale Ideen der Informatik«. In: *ZDM* 25.1. *ZDM – Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, S. 20–31. ISSN: 0044-4103. URL: <http://www.informatikdidaktik.de/Forschung/Schriften/ZDM.pdf> (besucht am 01.10.2015).

– (1994). »Fundamentale Ideen in Mathematik und Informatik«. In: URL: <http://ddi.cs.uni-potsdam.de/didaktik/Forschung/Wolfenbuettel94.pdf> (besucht am 02.01.2016).

Wernstedt, Rolf und Marei John-Ohnesorg, Hrsg. (2010). *Inklusive Bildung – Die UN-Konvention und ihre Folgen*. bib Bonner Universitäts-Buchdruckerei. ISBN: 978-3-86872-468-4.



Überblick


Mikrokontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur



Dieses Dokument wird unter der folgenden
Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht: 
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Überblick

Mikrocontroller

Schaltnetze

Informatikspiele

Literatur