

Brigitte Pemberger (Hrsg.)

analog vor digital

Medien- und
Informatikprojekte
zum Begreifen

Praxisbuch Analog-Digidaktik 1: Grundschule

analog vor digital

Medien- und Informatikprojekte zum Begreifen
Praxisbuch Analog-Digidaktik 1: Grundschule

1. Auflage, Dezember 2023

© Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft, Alfter b. Bonn
Das Copyright für die Abbildungen liegt bei den Fotograf:innen/Inhaber:innen
der Bildrechte, siehe dazu Bildnachweise. Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-3-00-077309-9

Download als kostenfreies pdf-Dokument mit Kopiervorlagen
für den Unterricht: www.analog-digidaktik.de

Herausgabe und Redaktion

Brigitte Pemberger (Projektleitung 2021 – 2023) im Rahmen des
Drittmittelprojektes Analog-Digidaktik innerhalb der Forschungsgruppe von
Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Paula Bleckmann, Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft in
Alfter bei Bonn. Kooperation mit dem Verein Media Protect e. V. –
Familien stärken im digitalen Zeitalter.

Konzeption und Gestaltung

Birgit Köhl-Tömmes Büro für Design, Kehl

Lektorat und Korrektorat

Katrin Schlechtriemen, text tools, Gießen

Druck

Habé Offset GmbH, Emmendingen

Hinweis zu verlinkten Seiten

In diesem Werk wird ausschließlich auf HTTPS-Webseiten verwiesen.
Trotz sorgfältiger Kontrolle beim letzten Aufruf vor dem Druck am 12.11.2023
wird keine Haftung für die Inhalte der verlinkten Internetseiten übernommen.
Es haften ausschließlich deren Betreiber:innen.

Kapitelübersicht mit Bezügen zum Medienkompetenzrahmen NRW

	1. BEDIENEN / ANWENDEN				2. INFORMIEREN / RECHERCHIEREN				3. KOMMUNIZIEREN / KOOPERIEREN				4. PRODUZIEREN / PRÄSENTIEREN				5. ANALYSIEREN / REFLEKTIEREN			6. PROBLEMLÖSEN / MODELLIEREN				
	1.1 Medienausstattung (Hardware)	1.2 (Digitale) Werkzeuge	1.3 Datenorganisation	1.4 Datenschutz und Informationssicherheit	2.1 Informationsrecherche	2.2 Informationsauswertung	2.3 Informationsbewertung	2.4 Informationskritik	3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse	3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln	3.3 Kommunikation und Koop. in der Gesellschaft	3.4 Cybergewalt und -kriminalität	4.1 Medienproduktion und Präsentation	4.2 Gestaltungsmittel	4.3 Quelldokumentation	4.4 Rechtliche Grundlagen	5.1 Medienanalyse	5.2 Meinungsbildung	5.3 Identitätsbildung	5.4 Selbstregulierte Mediennutzung	6.1 Prinzipien der digitalen Welt	6.2 Algorithmen erkennen	6.3 Modellieren und Programmieren	6.4 Bedeutung von Algorithmen
1	Wie die Bilder laufen lernen: Vom Einzelbild zum Bewegtbild																							
2	Geschichten fürs Ohr – Hörspiel & Co.																							
3	Das Papiertheater in der aktiv-handlungsorientierten Mediengestaltung																							
4	Medieninhalte gestalten und präsentieren mit dem Kamishibai																							
5	Blaue Wunder erleben: Fotografieren mit Sonnenlicht auf den Spuren von Anna Atkins																							
6	Grundprinzipien der Vervielfältigung: Ein Zeichen setzen – Medienevolution beim Stempeln erleben																							
7	Vom Ordnen, Suchen und Finden mit praktischen binären Suchalgorithmen																							
8	Geheime Botschaften, sichere Passwörter und die Kryptologie																							
9	Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe in lebensgroßen Informatik-Systemen erleben																							
10	Informatik am Ur-Computer: Pixel-Bilder, binäre Zahlenmagie und das EVA-Prinzip begreifen																							
11	Perspektive Medienprävention																							

Legende



Benötigtes Material



Weiterführende Idee(n) für den Unterricht



Pädagogischer / didaktischer Orientierungspunkt



Leitfrage



Wussten Sie schon, dass ...?



Interview mit Expert:in



Mögliche Variationen



Hintergrundinfos zum Kapitel



Tipp



Download frei verfügbar unter www.analog-digidakitk.de



Bezüge zum Medienkompetenzrahmen NRW

Brigitte Pemberger (Hrsg.)

analog vor digital
Medien- und Informatikprojekte
zum Begreifen

Praxisbuch Analog-Digidaktik 1: Grundschule

Brigitte Pemberger (Hrsg.)

analog vor digital

Medien- und Informatikprojekte zum Begreifen

Praxisbuch Analog-Digidaktik 1: Grundschule

– In dankbarer Erinnerung an Rüdiger Koch und Prof. Dr. Dirk Randoll –

Autor:innen

Kristine Belewsky, Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Paula Bleckmann, Fien Van der Haegen,
Esther Heintze, Samir Hajal, Julia Kernbach, Nino Mindiashvili,
Brigitte Pemberger, Outi Maria Rousu, Kathrin Seeger-Chesnais, Margot Steinbach

Interviewpartner:innen

Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Paula Bleckmann, Charlotte Fischer, Samir Hajal, Dr.ⁱⁿ Sieglinde Jornitz,
Julia Kernbach, Prof. Dr. Ralf Lankau, Marius Müssig, Simone Odenthal,
Brigitte Pemberger, Susanne Peter, Corinna Sümmchen, Prof. Dr. Bert te Wildt

Auf einen Blick

Vorwort	9
Einführung	10
Teil I – MEDIENBILDUNG MIT MEDIENPROJEKTEN ZUM BEGREIFEN	
1. Wie die Bilder laufen lernen: Vom Einzelbild zum Bewegtbild	20
2. Geschichten fürs Ohr – Hörspiel & Co.	42
3. Das Papiertheater in der aktiv-handlungsorientierten Mediengestaltung	50
4. Medieninhalte gestalten und präsentieren mit dem Kamishibai	76
5. Blaue Wunder erleben: Fotografieren mit Sonnenlicht auf den Spuren von Anna Atkins	88
6. Grundprinzipien der Vervielfältigung: Ein Zeichen setzen – Medienevolution beim Stempeln erleben	108
Teil II – MEDIENBILDUNG MIT INFORMATIKPROJEKTEN ZUM BEGREIFEN	
7. Vom Ordnen, Suchen und Finden mit praktischen binären Suchalgorithmen	134
8. Geheime Botschaften, sichere Passwörter und die Kryptologie	156
9. Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe in lebensgroßen Informatik-Systemen erleben	190
10. Informatik am Ur-Computer: Pixel-Bilder, binäre Zahlenmagie und das EVA-Prinzip begreifen	206
Teil III – PERSPEKTIVE MEDIENPRÄVENTION	
11. Medienbildung und Medienprävention zusammendenken – eine Herausforderung	242
Teil VI – EXTRA-BEITRÄGE ZUM WEITERDENKEN	
12. Einladung ins Kopfkino: Aus abstrakten Icons lebendige Geschichten weben	256
13. Analoge Vielfalt vor digitaler Norm – auch im Hochschulstudium	260
14. LernApps und fachliche Lernplattformen: Was drauf steht und was drin ist	263
15. Codieren in Bewegung – Angewandte Informatik im Eurythmieunterricht	268
16. Das analoge Soziale Netzwerk – Handlungsorientierte Medienkompetenzförderung und Prävention in einem	273
17. Analog vor digital in der Spielewerkstatt	277
Dank der Herausgeberin	278

Inhalt

Vorwort	9
----------------------	----------


Einführung	10
-------------------------	-----------

Teil I

1. Wie die Bilder laufen lernen: Vom Einzelbild zum Bewegtbild	20
---	-----------

1.1 Ein Daumenkino selbst herstellen	21
--	----

1.2 Zum Ursprung des Films: Kamera ab – ein Stop-Motion-Trickfilm entsteht	26
--	----

 1.3 Technikfolgenabschätzung im Kleinen: Stop-Motion-Trickfilmproduktion ohne Tablet. Weshalb?	37
--	----

2. Geschichten fürs Ohr – Hörspiel & Co.	42
---	-----------

 2.1 Mehr als ein Audio-Projekt: Vom Geräusche-Raten zum live vertonten Schauspiel	43
---	----

3. Das Papiertheater in der aktiv-handlungsorientierten Mediengestaltung	50
---	-----------

3.1 Die Welt des Papiertheaters mit Märchen und Geschichten erleben	51
---	----

3.2 Märchen und Geschichten inszenieren mit dem Papiertheater: Von der Einzelfigur gemeinsam zum interaktiven Bühnenstück	56
--	----

 3.3 Innovation Wandertheater	69
--	----

4. Medieninhalte gestalten und präsentieren mit dem Kamishibai	76
---	-----------

4.1 Vom inhaltlichen Erfassen übers Storyboard zum Präsentieren: Kamishibai im Fremdsprachenunterricht	77
---	----

5. Blaue Wunder erleben: Fotografieren mit Sonnenlicht auf den Spuren von Anna Atkins	88
--	-----------

 5.1 Pflanzenfotos mit Solar-Fotopapier: Belichten mit Sonne, Entwickeln mit Wasser	89
--	----

5.2 Ob analog oder digital: Das Wunder Abbild braucht Geduld	101
--	-----

6. Grundprinzipien der Vervielfältigung: Ein Zeichen setzen – Medienevolution beim Stempeln erleben	108
--	------------

6.1 Einfache Vervielfältigung: Abdruck mit Materialien aus der Umgebung	111
---	-----

6.2 Vom Einzelmotiv zum Muster: Mit DIY-Stempeln Geschenktüten bedrucken	117
--	-----

6.3 Endlosmuster leicht gemacht: Geschenkpapier drucken mit dem Nudelholz	120
---	-----


6.4 Den Buchdruck im Kleinen begreifen: Buchstaben-Girlanden drucken	123
--	-----

Teil II


7. Vom Ordnen, Suchen und Finden mit praktischen binären Suchalgorithmen 134

- 7.1 „Wer bin ich?“ – Das Spiel mit parallelen binären Suchalgorithmen 135
- 7.2 Zauberei mit Randlochkarten: Schnelles Finden mit parallelen Suchalgorithmen 138


8. Geheime Botschaften, sichere Passwörter und die Kryptologie 156

- 8.1 „Pause widi Wause“ & Co. – Geheimsprachen: Vom Lautmalerischen zum Analytischen 157
- 8.2 „Siehst du diesen Muab?“ – Geheimschriften: Vom Einfachen zum Komplexen 162
- 8.3 „Bitte Passwort eingeben“ – Die Krux, ein gutes Passwort zu wählen 173
-  8.4 Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrer:innen:
Freude, Computational Thinking und die Krux mit dem Forschungsstand 179

9. Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe in lebensgroßen Informatik-Systemen erleben 190



- 9.1 Bubblesort – Was haben Luftblasen mit Informatik zu tun? 191
- 9.2 Das analoge Sortiernetzwerk 195
-  9.3 Informatik zum Begreifen: Analoge Überraschungen mit „Aha“-Momenten ermöglichen 201

10. Informatik am Ur-Computer: Pixel-Bilder, binäre Zahlenmagie und das EVA-Prinzip begreifen 206





- 10.1 Vom Murmelmuster zum Pixelbild 208
- 10.2 Magische Zahlenkarten und die Entzauberung der binären Täuschung 216
-  10.3 Innovation Ur-Computer aus Holz:
Einblicke in Geschichte, Gegenwart und Zukunft der Binären MAMA 229

Teil III

11. Medienbildung und Medienprävention zusammendenken – eine Herausforderung 242

-  11.1 Kinder gemeinsam vor Cybergewalt und Cyberkriminalität schützen 243
-  11.2 Vom Reiz des Digitalen und der Widerständigkeit der realen Welt:
Innere Medialität als Schlüssel zur Medienkompetenz 247

Teil VI

12.	Einladung ins Kopfkino: Aus abstrakten Icons lebendige Geschichten weben	256
13.	Analoge Vielfalt vor digitaler Norm – auch im Hochschulstudium	260
		
14.	LernApps und fachliche Lernplattformen: Was drauf steht und was drin ist	263
		
15.	Codieren in Bewegung – Angewandte Informatik im Eurythmieunterricht	268
		
16.	Das analoge Soziale Netzwerk – Handlungsorientierte Medienkompetenzförderung und Prävention in einem	273
		
17.	Analog vor digital in der Spielewerkstatt	277
	Dank der Herausgeberin	278

Vorwort

Dieses Buch richtet sich an alle, die sich für eine mündigkeitsorientierte Medienbildung interessieren, die zum Gestalten, Tüfteln, Staunen und im wortwörtlichen Sinn *Be-Greifen* von Medienwelten einlädt.

Arbeiten Sie vielleicht gerade an einem Medienkonzept? Fragen Sie sich, wie es so aufgebaut werden kann, dass es mit den Zielen der Gesundheitsförderung und Prävention in Einklang steht? Wir hoffen, Sie mit der Vielfalt der in diesem Werk vereinten Praxisbeispiele sowie den wichtigen Stimmen aus Pädagogik, Prävention und Forschung für die weiteren Arbeitsschritte inspirieren zu können.

Haben Sie selbst eigene schöne, praxiserprobte Ideen, die Sie gerne mit anderen teilen möchten? Kontaktieren Sie uns unter

www.analog-digidaktik.de

Viel Freude an „analog vor digital“ wünschen

The image shows two handwritten signatures in blue ink. The first signature on the left is 'Brigitte Pumberger' and the second signature on the right is 'Paula Bleckmann'. Both signatures are written in a cursive, flowing style.

Brigitte Pumberger und Paula Bleckmann

Offenburg und Alfter, den 14. November 2023

Einführung

Brigitte Pemberger und Paula Bleckmann

Mündigkeitsorientierte Medienbildung: Wenn Medienkompetenzförderung und Medien(sucht)prävention Hand in Hand gehen

Zusammen mit Lehrkräften, Studierenden und Kindern haben wir uns auf den Weg gemacht, Medienbildung¹ für die Grundschule neu zu denken, zu erproben und zu dokumentieren. Dabei wurde versucht, viele Aspekte von Medienbildung unter einen Hut zu bringen. So steht die Auswahl der in diesem Buch versammelten Medien- und Informatikprojekte im Zeichen einer Medienkompetenzförderung, die zugleich auch Medien(sucht)prävention leistet – sie ist als mündigkeitsorientierte Medienbildung zu verstehen. Den wohl maßgeblichsten Einfluss auf die Auswahl der Inhalte hatten die mitwirkenden Schüler:innen mit ihrer unmittelbaren Beteiligung, ihrer Begeisterungs- und Kritikfähigkeit, den anregenden Fragen und Ideen.

Während Teil I und Teil II Medien- und Informatikprojekte für die Arbeit mit Kindern mit praktischen Tipps, Hintergrundinformationen und Bezügen zum Medienkompetenzrahmen NRW beinhalten, widmet sich Teil III der Perspektive Medienprävention und ihren Kernbotschaften.² Trotz des eigenen zugewiesenen Platzes steht dieser Teil nicht für sich allein. Der Grundgedanke einer integrierten Medienprävention und Gesundheitsförderung ist für das gesamte Werk gültig.

Obwohl dieser kombinierte Ansatz in der (auch politischen) Debatte um Medienbildung noch nicht sehr weit verbreitet ist, brauchten wir das Rad nicht ganz neu zu erfinden. Mit großer Wahrscheinlichkeit werden Sie als Leser:in beim Durchblättern auf bereits Bekanntes und Zeitloses treffen – aber nicht nur! Vielleicht setzen Sie einiges davon bereits um, doch ohne es bisher bewusst mit Medienbildung und Medienprävention in Zusammenhang gebracht zu haben?



Medienbildung zum Begreifen – beim Tüfteln auf Spurensuche

1 In Medienkompetenzplänen und/oder -strategien tauchen dafür zum Teil begriffliche Synonyme wie Digitale Bildung, Bildung in der digitalen Welt, Bildung in der digital geprägten Welt oder im Englischen „media (literacy) education“ auf.
2 Dass im Juli 2023 die erste deutschsprachige Leitlinie zur Prävention (AWMF-Leitlinie zur Prävention eines dysregulierten Bildschirmmediengebrauchs in Kindheit und Jugend) erschienen ist, unterstreicht die Bedeutung von Teil III.




Algorithmen im Spiel

Mediengestaltung aktiv-analog bei der Zirkus-Aufführung im Papiertheater

Verbindungen schaffen zur Kulturgeschichte der Medien

Viele Prinzipien, die den heute modernsten digitalen Medienprodukten und Technologien zugrunde liegen, sind einfach gesagt uralte, aber nicht veraltet! Für die schulische Medienbildung ist es ein Glücksfall, dass Digitalisierung bereits vor 5000 Jahren begonnen hat.³ Es dürfte daher von besonderem Interesse sein, auch im pädagogischen Alltag gezielt nach dem ursprünglichen Kern verschiedenster heute gängiger Techniken und Tools zu schürfen. Zum Beispiel kann gefragt werden: Aus welchem Bedürfnis heraus ist denn eigentlich die Computer-Funktion *copy & paste* entstanden? Welche Tätigkeit(en) mussten erst händisch erbracht werden, bevor *copy & paste* per Mausclick verfügbar wurde? Wo finden sich diese Tätigkeiten heute noch? Welche künstlerischen Aktivitäten bieten sich diesbezüglich an, um sie mit Kindern so zu thematisieren, dass man sich davon richtiggehend einen Begriff machen kann?⁴

Fährten dieser und ähnlicher Art finden Sie in den einzelnen Kapiteln jeweils in den mit  gekennzeichneten Abschnitten. Die Brückenschläge in die Kulturgeschichte der Medien erheben nicht den Anspruch auf ingenieurwissenschaftliche Vollständigkeit. Leitend ist vielmehr die medienpädagogische Intention, mögliche – möglichst zeitlose – Verbindungen des Menschen von der Gegenwart in die Vergangenheit und spannenderweise auch in Zukünftiges zu schaffen. Dies mag dazu inspirieren, medienbildnerische Aktivitäten immer auch unter dem erweiterten Bogen der Entwicklungsgeschichte der Medien und der Menschheit zu verstehen. Im Schreiben von Hieroglyphen, Programmierenlernen, Lesenlernen, Präsentieren mit dem Kamishibai, Handarbeiten, Papierfalten, Reimen, Tanzen, Figurespiel oder Üben von Geheimsprachen – da und in vielen anderen Aktivitäten – steckt mehr Medienbildung mitsamt Informatik, Kulturgeschichte und gleichzeitig Medienprävention (!), als man auf den ersten Blick annehmen würde.

³ Siehe dazu Interview mit Juraj Hromkovič, Professor für Informationstechnologie und Ausbildung ETH Zürich (CH), siehe Abschnitt „zum Weiterlesen“ auf S. 18.

⁴ Zum Beispiel beim Bedrucken von Geschenkpapier, siehe Kapitel 6.3.

Durchführbarkeit und Charakter der Praxisbeispiele

Die Auswahl der Praxisbeispiele ist darauf ausgelegt, dass deren Durchführung an allen Bildungseinrichtungen – ganz unabhängig von der spezifischen pädagogischen Prägung oder Ausrichtung – grundsätzlich möglich ist. Mitunter deshalb haben die Schritt-für-Schritt-Anleitungen, Tipps und Anmerkungen alle exemplarischen Charakter. Als Wegmarken und Wegweiser sollen sie der persönlichen Unterrichtsvorbereitung und -zielsetzung dienen. In jedem Fall empfiehlt es sich, die Praxisbeispiele selbst einmal auszuprobieren, bevor sie dem Entwicklungsstand und den Bedürfnissen der jeweiligen Schüler:innen angepasst und durchgeführt werden. An dieser Stelle noch folgender Hinweis: Die Durchführung der Praxisbeispiele in Teil II „Informatikprojekte zum Begreifen“ setzt weder Kenntnisse in Informatik noch ein Informatikstudium voraus.

Der analoge, aktiv-handlungsorientierte (medien)didaktische Ansatz

Analog-Digidaktik ist der Begriff, unter dem in der Vergangenheit die hier vorgestellten (und viele weitere) Medien- und Informatikprojekte oft gebündelt wurden. Ursprünglich steht Analog-Digidaktik für eine Digitale Bildung, die für jüngere Kinder

- den Einsatz von analogen Medien und Techniken bevorzugt und
- dabei die Anschlussfähigkeit an Lernszenarien mit digitalen Medien zu einem späteren Zeitpunkt stets im Blick hat.

Daher lautet der Titel des Buches „analog vor digital“ und nicht „analog statt digital“. Es geht darum, den Kindern die Anbahnung von Fähigkeiten zu ermöglichen, die sie für das Leben als aufgeklärte medienmündige Menschen notwendig brauchen, beispielsweise um zu verstehen, wie die von Menschen gestaltete, auch technisch-mediale Welt vom Grundprinzip her funktioniert. Im direkten Umgang mit Tablets, Smartphones, digitalen und mobilen Endgeräten mit und ohne Bildschirm ist dies nicht möglich, da ihre „innere“ Funktionsweise beim Bedienen nicht ersichtlich wird.⁵

Der analoge, aktiv-handlungsorientierte (medien)didaktische Ansatz, der allen Praxisbeispielen in diesem Buch zugrunde liegt, lässt sich einerseits in der Tradition der handlungsorientierten Pädagogik⁶ verorten. Andererseits deckt er sich mit Handlungsempfehlungen aus der Medien(sucht)prävention und der Gesundheitsförderung. Hier eine Auswahl von zentralen Anliegen zum Schutz vor Digitalrisiken wie zum Beispiel vor der Entwicklung einer problematischen Bildschirmmediennutzung:

- ressourcenorientierte Stärkung der Kinder (Aufbau von Resilienz, Ermöglichung von Kohärenz- und Gemeinschaftserleben)
- Reduktion der tendenziell hohen Bildschirmzeiten
- Ermöglichung realweltlicher Erfahrungen und Beziehungen mit allen Sinnen
- Erhaltung der physischen, geistigen und seelischen Gesundheit
- Wahrnehmen, Ausdrücken und Respektieren von Gefühlen und Bedürfnissen (von sich selbst oder auch von anderen Personen)
- Förderung von Bewegung und ausgewogenen Ernährungsgewohnheiten
- Schutz vor altersunangemessenen Inhalten

Viele dieser Aspekte werden in Teil III – Perspektive Medienprävention von wichtigen Stimmen aus Prävention, Gesundheitsförderung und Medizin aufgegriffen.

⁵ Siehe dazu die Interviews insbesondere mit Julia Kernbach (Kapitel 1.3), Paula Bleckmann (Kapitel 8.4), Samir Hajal (Kapitel 9.3) und Brigitte Pemberger (Kapitel 10.3).

⁶ Für einen Überblick siehe Gudjons 2014 und Lehner 2020.

Grundsätze der Analog-Digidaktik⁷

Für die medienbildnerische Arbeit mit den Kindern, die Medienkompetenzförderung und Mediensuchtprävention zusammenbringt (und Teil einer mündigkeitsorientierten Medienbildung ist), lassen sich folgende drei Grundsätze zusammenfassen:

■ Analog vor digital

Die Prinzipien von Medienwelten zuerst anhand von analogen Medien und Techniken kennenlernen und Medienerziehung auf der Medienevolution bzw. der Kulturgeschichte der Medien (analog vor digital) entlang aufbauen.⁸ Wenn immer möglich: Bildschirmzeiten nicht unnötig erhöhen.

■ Produzieren vor Konsumieren

Das aktive Gestalten der analogen und später auch der digitalen Medienwelten in den Vordergrund stellen. Im besten Fall: Die Kinder sind aktiv und mit allen Sinnen am eigenen individuellen Lernprozess beteiligt. Der Zugewinn von Erkenntnis entsteht auf Grundlage von eigener Produktivität, beim Tun, Ausprobieren und Erkunden.

■ Durchschaubarkeit vor „Black Box“

Mit Lehr- und Lernmaterialien arbeiten, die eine maximale Durchschaubarkeit der Funktionsweise(n) ermöglichen. Dabei sehen und erleben die Kinder, wie etwas zustande kommt.⁹ Im besten Fall: Endgeräte wie zum Beispiel Tablets sparsam und nur in begründeten Fällen einsetzen, da sie für Kinder nur bedingt durchschaubar sind bzw. Hunderte für die Nutzer:innen nicht sichtbare interne Prozesse wie in einer „Black Box“ aufweisen. Lernszenarien bevorzugen, die das Erleben von Selbstwirksamkeit ermöglichen.



Die Black Box zerlegen ...



... durchschaubare binäre Suchalgorithmen beim Spielen erleben

Ausnahmen für die Empfehlung von „analog vor digital“

Der Ansatz der Analog-Digidaktik mit der Handlungsempfehlung „analog vor digital“ ist eine sehr gute Richtschnur für die schulische Medienbildung. Sie darf aber nicht als Programm verstanden werden. Denn: Es gibt begründete Ausnahmen, in denen „analog vor digital“ oder sogar analog an sich im Sinne von „analog = gute Wahl“ pädagogisch nicht sinnvoll ist:

- Das Prinzip „analog vor digital“ gilt nicht, wenn es für die eingesetzten digitalen Hilfsmittel keine analoge Entsprechung gibt. In diesem Fall leisten digitale Medien einen

⁷ Hier etwas differenzierter als erstmals beschrieben von Bleckmann, Pemberger, Stalter und Siebeneich (2021), S. 58/59.

⁸ Vgl. te Wildt (2015), S. 308.

⁹ Siehe dazu zum Beispiel Ansätze von Didaktiker:innen und Pädagog:innen wie Martin Wagenschein, Seymour Papert, Maria Montessori, Rudolf Steiner, Célestin Freinet, John Dewey und Friedrich Fröbel.

zentralen Beitrag zum Gelingen von Partizipation im integrativen Klassensetting (z. B. zur Unterstützten Kommunikation für Kinder mit Autismus-Spektrum-Störung oder mit sensorischer Beeinträchtigung). Ein weiteres Beispiel: Bei Sehschwäche bietet eine simultane, stark vergrößerte Darstellung von Tafelbildern, Buchtexten etc. am Bildschirm überwiegende Vorteile, um am Unterricht teilnehmen zu können.

- Unsere Analyse von analogen Informatik-Lehrmitteln (gedruckte Bücher, haptische Materialien und Materialkoffer) zeigt: Trotz vieler guter didaktischer Griffe weisen einige Lernangebote auf der Meta-Ebene Botschaften auf, die zur Entwicklung von Misskonzepten beitragen können. Ein besonderes Augenmerk verlangt der Blick auf das transportierte Menschenbild.¹⁰

Drei Beispiele: In einem Buch spricht ein Roboter als Identifikationsfigur zu den Kindern, befreundet sich mit ihnen (mit einem Herzchen auf der Brust), drückt Gefühle aus. In einem anderen Text tippt sich ein humanoider Roboter an den Kopf, um zu suggerieren, er denke nach. „Dein Gehirn arbeitet wie ein Computer, aber es ist viel kreativer“, ist in einem dritten Buch zu lesen.

Hier dominieren Anthropomorphismen¹¹: Menschliche Fähigkeiten wie Empathie, Intuition, Empfindungsfähigkeit oder Kreativität werden eins zu eins auf die verwendete Technologie übertragen. Damit wird dem Kind aber umgekehrt suggeriert, es funktioniere wie eine Maschine.

Dies verdeutlicht, dass „analog“ keinesfalls immer als „grundsätzlich gut“ angesehen werden darf – auch in der Grundschule nicht – und dass der Medieneinsatz in jedem Unterricht im Vorfeld immer der sorgfältigen Prüfung und Abwägung von Chancen, Risiken und der Frage nach der Eignung zum Erreichen des Ziels (z. B. Mathetraining) bedarf.¹²

Medienbildung und die „Medienfrage“ bei der Unterrichtsgestaltung

Die Tatsache, dass Erfindungen wie beispielsweise der KI-Chatbot GPT genial anmutende Ergebnisse generieren, die die Grenzen zu „von Menschen gemacht“ zum Teil verschwimmen lassen, fordert medienbildnerische Antworten zusätzlich heraus. Von der Tendenz her lässt der aktuelle technologische Fortschritt vermuten, dass der Anteil an nicht durchschaubaren, unerklärlichen Phänomenen in der Lebenswelt (auch der Lebenswelt der Kinder) eher zu- als abnimmt. Das Auseinanderhalten von Fake und Wirklichkeit oder allenfalls von einer durch KI erzeugten Wirklichkeit und wirklichen Tatsachen wird in naher Zukunft vermutlich selbst Erwachsenen zusehends schwerer fallen. Was also kann Kindern helfen, ein gesundes Urteilsvermögen zu entwickeln?¹³

Eine erste mögliche (medien-)pädagogische Antwort kann darin liegen, Kindern möglichst viele und vielseitige realweltliche Erfahrungen zu ermöglichen. Denn: Selbst gemachte realweltliche Erfahrungen bilden die Referenzpunkte bei der Beurteilung von Phänomenen jeglicher Art. „Kann das wirklich sein?“, lautet etwa die klassische erste Frage bei der Beurteilung – auch der Beurteilung von Medienphänomenen.

Eine zweite (medien-)pädagogische Antwort, die der Anbahnung eines gesunden Urteilsvermögens und kritischen Denkens förderlich ist, kann in einer durch die Lehrkraft bewusst gewählten Unterrichtsgestaltung zum Ausdruck kommen. Wird Unterricht

¹⁰ Siehe dazu auch Bleckmann 2023.

¹¹ Anthropomorphismus bedeutet: Zuschreibung von menschlichen Eigenschaften.

¹² Siehe dazu auch Interview mit Sieglinde Jörnitz in Kapitel 14.

¹³ Siehe auch Kapitel „Impfung gegen ‚Fake News‘ – Wie Kinder selbst denken lernen und warum erfahrungsarmes Scheinwissen schadet“ in Bleckmann / Leipner 2018 und Hübner 2023.

so gestaltet, dass er den Kindern einen „Blick hinter die Kulissen“ erlaubt, dass durchschaubare Medien und Techniken bevorzugt werden, so ermöglicht dies den Kindern zu erfahren, dass das „Entzaubern“ von Technik grundsätzlich möglich ist. Die immer wiederkehrende Erfahrung, dass die Lebenswelt in ihren Grundzügen verstanden werden kann, ist wichtig, damit das Suchen nach Antworten auf die Frage „Wie kommt es, dass dies und jenes geschieht?“ lebendig erhalten bleibt – ja bestenfalls sogar mit einer gewissen Freude einhergeht.

Die Schaffung von alltagsintegrierten, altersangemessenen Anlässen zur „Entzauberung“ von Technik begünstigt nicht nur die Förderung von Medienkompetenz(en), sondern trägt darüber hinaus auch dazu bei, dass Schritt für Schritt eine klare Vorstellung entsteht von dem, was Technik ist, und dem, was den Menschen ausmacht. Diese Vorstellung trägt zum Aufbau eines realitätsnahen Menschenbildes und eines gesunden Selbstverständnisses bei, ist sozusagen Medienbildung und Menschenbildung in einem.

Analog-Digdidaktik und Digitale Bildung

Ein Ansatz zur Gestaltung von Digitaler Bildung findet sich in der Dagstuhl-Erklärung¹⁴ ausformuliert, die zur Betrachtung von digitalen Erscheinungsformen die folgenden drei übergreifenden Perspektiven vorschlägt:

- „Wie funktioniert das?“ (Technologische Perspektive)
- „Wie nutze ich das?“ (Anwendungsbezogene Perspektive)
- „Wie wirkt das?“ (Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive)

Für die Praxisbeispiele in diesem Buch ist die Dagstuhl-Erklärung auch bedeutsam. Allerdings rückt durch die Zunahme der Medien(sucht)prävention und der Handlungsorientierung als weitere Perspektiven der Blick auf die Förderung der individuellen pro-sozialen, gestalterisch-kreativen, personalen und kommunikativen Fähigkeiten noch stärker ins Zentrum. Es sind Fähigkeiten, die der mündige Mensch benötigt, um der digital geprägten Welt mit ihren vielschichtigen Anforderungen gewachsen zu sein. Dies beinhaltet nebst dem Durchschauen grundlegender Prinzipien von Medienwelten (analog vor digital) und der Befähigung, sie aktiv mitzugestalten (produzieren vor konsumieren), auch, seine eigenen Bedürfnisse und Ziele zu kennen und darauf bezogen situativ zu entscheiden, welche Mittel am besten geeignet sind, um ans Ziel zu kommen. Im Digital Competences Framework, dem europäischen Rahmencurriculum für digitale Kompetenzen von Bürgern, an dem sich viele nationale Curricula (s. u.) orientieren, wurde in der neuesten Fassung DigComp 2.2 auch die Fähigkeit zur Nicht-Nutzung digitaler Medien aufgeführt. Im Original steht da: *„importance of balancing the use of digital technologies with non-use as an option“*. Medienmündig kann nur sein, wer auch über ein Repertoire an analogen Alternativen verfügt.

Bezüge zu Medienkompetenz- und Rahmenlehrplänen

Die Verankerung digitaler Kompetenzen ist in Europa unterdessen in fast allen Bildungs-, Orientierungs- und Lehrplänen der Grundschulen angekommen. Unterschiedlich fortgeschritten sind die jeweiligen Stufen der Umsetzung in der Unterrichtspraxis, so auch die Spielräume bei der methodischen Ausgestaltung, die den Schulen und Lehrkräften zugestanden werden.

¹⁴ Im Februar 2016 von Expert:innen aus der Informatik, der Informatikdidaktik, der Medienpädagogik, der Wirtschaft und der Schulpraxis verfasst – in gemeinsamer Verantwortung von Medienpädagogik, Informatik und Wirtschaft. Konzeptionelle Ergänzung und Erweiterung auf außerschulische Bildungskontexte im Frankfurt-Dreieck (Juni 2019).

Das übergeordnete Bildungsziel der Bestrebungen, wie sie im Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz festgehalten sind, spiegelt sich mit minimalen Abweichungen in der Formulierung aktuell in nahezu allen europäischen Medienkompetenzplänen, sowohl auf Ebene der Staaten, der einzelnen Bundesländer in Deutschland als auch im Lehrplan21 der Schweiz. Die erworbenen Kompetenzen sollen „individuelles und selbstgesteuertes Lernen fördern, Mündigkeit und Identitätsbildung und das Selbstbewusstsein stärken sowie die selbstbestimmte Teilhabe an der digitalen Gesellschaft ermöglichen“.¹⁵

Obgleich über die Zielsetzung von Medienbildung weitgehend Einigkeit herrscht, sagen die Medienkompetenzpläne wenig aus über die geeigneten Wege, Methoden, Mittel und Lernaktivitäten, um Kinder und Jugendliche ihrem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechend an die Kompetenzziele Digitaler Bildung heranzuführen. Eine der zentralen (medien-)pädagogischen Fragestellungen lautet: Mit welchen Mitteln kann in welchem Alter sinnvollerweise an welchen Kompetenzen gearbeitet werden? Die Praxisbeispiele in diesem Buch sind als darauf bezogene mögliche Antworten zu verstehen, die Medienkompetenzförderung mit Medien(sucht)prävention bzw. Gesundheitsförderung zusammendenken.

Wir stellen im gesamten Werk Bezüge zum Medienkompetenzrahmen Nordrhein-Westfalen (NRW) mit seinem übersichtlichen Raster aus sechs Kompetenzbereichen und insgesamt 24 Teilkompetenzen her. Diese sollten Schüler:innen bis zum Ende des 8. bzw. 10. Schuljahres erworben haben. Die Orientierung an diesem einen kompletten, aber exemplarischen Medienkompetenzrahmen haben wir gewählt, um die Übersichtlichkeit zu erhalten und den Rahmen des Buches nicht zu sprengen.

1. BEWUSSEN / ANNEHMEN	2. VERSTÄNDNIS / BEZUG NEHMEN	3. KOMMUNIZIEREN / AUSDRÜCKEN	4. PRODUZIEREN / PRÄSENTIEREN	5. ANALYSIEREN / REFLEKTIEREN	6. PROBLEMLÖSEN / MOBILISIEREN
1.1 Medienbewusstheit (Bewusstsein)	2.1 Selbstbestimmtheit	3.1 Kommunikation und Medienkompetenz	4.1 Medienkompetenz und Orientierung	5.1 Medienkritik	6.1 Bewusstheit der digitalen Welt
1.2 Digitale Werkzeuge	2.2 Informationskompetenz	3.2 Kommunikation und Projektmanagement	4.2 Gestaltungskompetenz	5.2 Wirkungsbildung	6.2 Eigenes Handeln einleiten
1.3 Überzeugungsarbeit	2.3 Informationskompetenz	3.3 Kommunikation und Kompetenz in der Gesellschaft	4.3 Gestaltungskompetenz	5.3 Lernentwicklung	6.3 Mobilisieren und Organisieren
1.4 Transparenz / Informationskompetenz	2.4 Informationskompetenz	3.4 Ethik und Verantwortung	4.4 Reflexion und Kritik	5.4 Teilhabe an der Medienentwicklung	6.4 Beteiligung am Eigenen

Beispiel für markierte Kompetenzbereiche, die mit den Aktivitäten in Kapitel 5 abgedeckt werden (S. 100)

In den Kapiteln 1 und 3 bis 10 finden Sie jeweils im Anschluss an die Praxisbeispiele einen in Graustufen dargestellten Medienkompetenzrahmen. Die Kompetenzbereiche, die durch die Aktivitäten im gesamten Kapitel abgedeckt werden, tauchen darin farblich markiert auf. Das sind oft bis zu zehn oder mehr Teilkompetenzen, obwohl wir darauf geachtet haben, etwas zurückhaltend zu markieren. Gut möglich, dass andere Autor:innen oder Sie selbst mehr Teilkompetenzen abgedeckt sehen: entweder, weil Sie finden, das sei so zutreffend, oder weil Sie die Praxisbeispiele für Ihren Unterricht so umformen, dass damit tatsächlich auch noch zusätzliche Kompetenzen gefördert werden.

15 Kultusministerkonferenz 2016, S. 15.

Zudem werden Sie mit großer Wahrscheinlichkeit Bezüge zu Kompetenzbereichen feststellen, die im Medienkompetenzrahmen nicht abgebildet, unterrepräsentiert, schwer zu fassen oder zuzuordnen sind. Oder andersherum kommt es vor, dass Sie in der Arbeit mit den Schüler:innen Aktivitäten und persönliche Lernfortschritte wahrnehmen, von denen Sie vermuten, dass sie ebenfalls zur Förderung von individuellem und selbst gesteuertem Lernen, Mündigkeit, Identitätsbildung und zur Stärkung des Selbstbewusstseins beitragen und im Zusammenwirken die selbstbestimmte Teilhabe an der (digitalen) Gesellschaft ermöglichen.¹⁶ Dies verdeutlicht, dass mündigkeitsorientierte Medienbildung keine Angelegenheit ist, die allein einem Fach oder Fachbereich zugeordnet und darin abgehandelt werden kann.¹⁷

Mündigkeitsorientierte Medienbildung und Elternzusammenarbeit

Obwohl Medienkompetenzförderung und Gesundheitsförderung zum Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule gehört, beginnen und enden sie nicht in den Räumlichkeiten der Schule. Ein weiteres, für die mündigkeitsorientierte Medienbildung unverzichtbares Handlungsfeld besteht in der Zusammenarbeit mit Eltern. Durch die Fokussierung auf die medienbezogene Arbeit mit den Kindern wird diesem Aspekt der Medienbildung in diesem Buch nicht viel Platz eingeräumt. Einzig Kapitel 8.4 (ab S. 179) und der gesamte Teil III – Perspektive Medienprävention (ab S. 242) gehen näher darauf ein. Die gute Nachricht ist aber, dass sich viele der in Teil I und II vorgestellten Praxisbeispiele auch für die Elternzusammenarbeit eignen und etwa bei der Gestaltung eines Elternabends mit einbezogen werden können. Es liegt nahe, über Medien- und Informatikprojekte dieser Art nicht nur zu sprechen, sondern sie auch Erwachsene wortwörtlich *be-greifen* zu lassen. Viele Lehrkräfte berichten, damit gute Erfahrungen gemacht zu haben, zumal das „Medienthema“ in der Elternzusammenarbeit herausfordernd sein kann.

Warum also nicht einen Einstieg mit praktischen Türöffnern wählen – mit einem Zaubertrick (Kapitel 10.2), der Einladung in eine Cyanotypie-Ausstellung (Kapitel 5) oder ins analoge Sortiernetzwerk (Kapitel 9.2) auf dem Pausenhof? Viele kleine Schritte dieser Art können dazu beitragen, dass „analog vor digital“ im Alltagsbewusstsein der erziehungsverantwortlichen Erwachsenen präsenter wird – erkannt als Grundpfeiler für spätere Medienmündigkeit.¹⁸



Cyanotypie (Kapitel 5)



Unterwegs im analogen Sortiernetzwerk auf dem Pausenhof (Kapitel 9.2)

¹⁶ Vgl. Zitat, Kultusministerkonferenz auf S. 16 oben.

¹⁷ Daher sehen wir davon ab, die Praxisbeispiele einem bestimmten Fach oder Fachbereich zuzuordnen, auch wenn sich einige Schulfächer mehr für eine Umsetzung eignen als andere. Wir sehen somit Medienbildung in Übereinstimmung mit der Strategie der Kultusministerkonferenz als fächerübergreifende Querschnittsaufgabe an.

¹⁸ Siehe dazu gesamtes Kapitel 11, Interview mit Paula Bleckmann (Kapitel 8.4) und Zeitungsartikel in Kapitel 17.

Zum Weiterlesen

- Bleckmann, Paula / Leipner, Ingo (2018). Heute mal bildschirmfrei: Das Alternativprogramm für ein entspanntes Familienleben. Droemer.
- Bleckmann, Paula / Pemberger, Brigitte / Stalter, Stephanie / Siebeneich, Anke (Hrsg.) (2021). ECHT DABEI – Manual für Kita-Fachkräfte. Präventionsprogramm ECHT DABEI – Gesund großwerden im digitalen Zeitalter.
- Gudjons, Herbert (2014). Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung – Selbsttätigkeit – Projektarbeit. 8., aktualisierte Auflage. klinkhardt.
- Hübner, Edwin (2023). ChatGPT – Symptom einer technischen Zukunft. Aufgaben der Schule im Zeitalter der Mechanisierung des Geistes. edition waldorf.
- Lehner, Martin (2020). Didaktische Reduktion. 2. Auflage. Haupt.
- te Wildt, Bert (2015). Digital Junkies – Internetabhängigkeit und ihre Folgen für uns und unsere Kinder. Droemer.

Webseiten

- Bleckmann, Paula (2023). So funktionieren Computer und so funktionieren Menschen – eine Kurzanalyse ausgewählter Lehrmaterialien aus der informatischen Bildung. www.alanus.edu/fileadmin/user_upload/projekte/bildungswissenschaft/MuenDig-Studie/Tagung_Menschenbildung_Medienbildung/Plenum/Paula_Bleckmann_Kurzanalyse_Unterrichtsmaterial.pdf
- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2023). Bewegung, Medienkonsum und Schlaf. Altersspektrum 0–18 Jahre. https://shop.bzga.de/pdf/download_20230421.pdf
- Europäische Kommission / Gemeinsame Forschungsstelle / Vuorikari, Riina / Kluzer, Stefano / Punie, Yves (2022). DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens: with new examples of knowledge, skills and attitudes. Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. www.data.europa.eu/doi/10.2760/115376
- Gesellschaft für Informatik e. V. (2016) (Hrsg.). Dagstuhl-Erklärung. Bildung in der digitalen vernetzten Welt. <https://dagstuhl.gi.de/dagstuhl-erklaerung>
- Interview mit Juraj Hromkovič, Professor für Informationstechnologie und Ausbildung an der ETH Zürich (2017). www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2017/11/interview-juraj-hromkovic.html
- Sekretariat der Kultusministerkonferenz (2016) (Hrsg.). Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz. www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	10	© Julius Günzel
	11	© Brigitte Pemberger, Bild links
	11	© Selin Beier, Bild rechts
	13	© Brigitte Pemberger, Bild links
	13	© Julius Günzel, Bild rechts
	16	© Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw
	17	© Charlotte Fischer, Bild links
	17	© Julius Günzel, Bild rechts

Teil I

**Medienbildung mit
Medienprojekten zum Begreifen**

1. Wie die Bilder laufen lernen: Vom Einzelbild zum Bewegtbild

Julia Kernbach und Brigitte Pemberger

In unserem Lebensalltag sind *motion pictures*, also Bilder, die eine Bewegung darstellen, allgegenwärtig. Wir begegnen ihnen in Form von Videos, Filmen oder kurzen Videoclips¹ und denken schon fast gar nicht mehr darüber nach. Das war nicht immer so. Auch der Philosoph Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831) spielt in der Entstehungsgeschichte von bewegten Bildern eine wichtige Rolle: Er machte sich Gedanken zur Darstellung von Bewegung in Gemälden und Skulpturen. Das war lange bevor z. B. anhand eines Daumenkinos bewegte Bilder erzeugt werden konnten.

„Am Anfang kann man sich gar nicht vorstellen, wie das klappen soll, also dass die Bilder sich dann bewegen können.“

Jonah, 8 Jahre



Selbst hergestellte Daumenkinos und Einblick in die Entstehung eines Stop-Motion-Trickfilms

Worum es geht

Dieses Kapitel orientiert sich an der Medienevolution von bewegten Bildern. Anhand der zwei **Praxisbeispiele Daumenkino und Stop-Motion-Trickfilm** können Grundschüler:innen anschaulich erleben, wie Bilder „laufen lernen“. Damit auch nachvollziehbar und verstehbar wird, wie Bewegung anhand von mehreren Standbildern

erzeugt werden kann, folgen die beiden vorgestellten künstlerischen Praxisprojekte dem medienpädagogischen **Grundsatz „analog vor digital“**. Technische Prozesse, die bei digitalen Medien im versteckten Innern der Geräte ablaufen, werden durch diese maximale **Durchschaubarkeit** berühr-, begreif- und vom Prinzip her verstehbar.

Die beiden Praxisbeispiele Daumenkino und Stop-Motion-Trickfilm können sowohl aufeinander aufbauend als auch unabhängig voneinander mit Kindern durchgeführt werden. Hintergrundinfos mit Bezügen zur Kulturgeschichte der Medien und Überlegungen für die (medien-)pädagogische Arbeit mit den Kindern finden Sie ab S. 32.

¹ Im Gegensatz zu einem Video bezeichnet ein Videoclip einen kurzen Ausschnitt aus einem Video, ggf. auch ohne thematische Einführung. Betrachtende steigen direkt in der Handlung ein, ohne Einführung, Hauptteil, Schluss.



- i** Ab Klasse 1
- Ganze Klasse, Einzelarbeit
- Vorbereitung: 1,5 Std.
- Durchführung: 3 Std.
- 1 Lehrperson

Praxisbeispiel 1

1.1 Ein Daumenkino selbst herstellen



„Erst beim Anschauen meines Daumenkinos habe ich gemerkt, dass ich jedes Bild nur einmal sehe. Und trotzdem wird eine Geschichte daraus.“

Samira, 7 Jahre

Worum es geht

Die Herstellung eines Daumenkinos ist einfach, die Wirkung dabei überraschend: Ein kleiner Stapel Papier mit Bildern wird mit dem Daumen abgeblättert, und schon entstehen bewegte Bilder. Das stellte bereits der Engländer John Barnes Linnett in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts fest, als er mit kleinen Abblätter-Büchern, dem „Kino für die Hosentasche“, experimentierte.

Wie schnell, wie langsam, wie oft und an welchem Ort die Geschichte spielen soll, bestimmen die Betrachtenden im Daumenkino selbst. Die Geschwindigkeit beim Abblättern

der als Büchlein zusammengehefteten Bilder beeinflusst, was wir dabei sehen, was wir nicht sehen und welche Bilder wir in unserer Vorstellung oftmals sinngemäß ergänzen.

Wir zeigen, wie Sie mit Schüler:innen ein Daumenkino-Projekt durchführen können, bei dem eine Serie von einzelnen Bildern mit Stempel-Technik selbst hergestellt wird und durch Abblättern mit dem Daumen eine bewegte Bildsequenz entsteht. Auf den Spuren der Filmgeschichte werden die Schüler:innen dabei selbst zu Geschichtenerzähler:innen.



Material für dieses Projekt

Für ein Daumenkino benötigen Sie:

- mind. 43 Karten blanko DIN A 6 (Papierstärke ca. 120–150 g/m²)
Die Anzahl der Karten sollte durch drei teilbar sein, plus eine zusätzliche Karte als Deckblatt.
- Foldback-Klammer (Breite 32 mm)
- mehrere Flaschenkorken oder Holzklötze als Stempelgriff
- pro Stempel ein Stück Moosgummi (Größe passend zum Durchmesser der Korken)
- Schere
- Klebstoff
- verschiedene Malfarben (am besten eignen sich Acryl- oder dickflüssige Aquarellfarben)
- Borstenpinsel
- Wasserbecher, um Pinsel auszuwaschen

Anleitung Schritt-für-Schritt

1 Vorstellung und Einführung des Projekts

Die Lehrkraft stellt der Klasse das Projekt Daumenkino möglichst mit thematischer Anbindung an ein Unterrichtsthema vor. Idealerweise dürfen Schüler:innen bereits erstellte Daumenkinos austesten. Haben einzelne Schüler:innen vielleicht sogar ein Daumenkino zu Hause und können es zur Demonstration mitbringen?

Einrichten des Arbeitsplatzes

Sie stellen die Arbeitsschritte vor und teilen die Arbeitsmaterialien an die Schüler:innen aus. Die Kinder benötigen so viel Arbeitsfläche, dass beim Stempeln der Bildmotive alle 43 Karten ausgebreitet Platz haben. Sie richten sich den Arbeitsplatz nach dieser Vorgabe ein.



Tipp

Sollten Schüler:innen wissen wollen, warum sie jedes Bildmotiv dreimal möglichst identisch stempeln sollen, empfiehlt es sich, darauf keine direkte Antwort zu geben. Weshalb? Meist können die Schüler:innen sich nach Fertigstellung ihres Daumenkinos und den damit verbundenen Erfahrungen diese Frage selbst beantworten. Der Verzicht auf eine Erklärung regt an dieser Stelle Schüler:innen zum eigenständigen Erforschen, Durchschauen und Verstehen von Bewegtbildern an.²

2 Herstellen der Moosgummi-Stempel

Die Schüler:innen überlegen sich (passend zum vorgestellten thematischen Bezug) Motive für ihre Stempel. Dabei ist darauf zu achten, dass die gewählten Motive stark vereinfacht sind und nicht zu kleinteilig werden. Ausgeschnittene Moosgummi-Formen mit Klebstoff auf die Kuppe der Korken kleben.

Für eine Frühlingslandschaft lassen sich beispielsweise als Stempelmotive Kreise aus dem Moosgummi ausschneiden, mit grüner Farbe bemalen und als eine Wiese stempeln. Siehe auch Herstellung von Moosgummi-Stempeln im Kapitel 6 zum Drucken, S. 118.



Einfache Stempelmotive aus Moosgummi

Je nach Alter und Können der Kinder erzeugen bereits sehr einfache Motive eine große Wirkung. Hierzu kann z. B. das Stempelmotiv eines Kreises die Funktion eines Fußballs oder Ballons übernehmen. Wird dazu von der unteren Bildmitte schrittweise in die obere rechte Bildecke gestempelt, fliegt der Fußball ins Tor oder der Ballon schwebt in Richtung Himmel. Die Umsetzung dieser Variante erfolgt in derselben Reihenfolge, wie in **3** beschrieben.

² Siehe auch Abschnitt mit Hintergrundinfos zu diesem Kapitel ab S. 32.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

3

Das Stempeln beginnt, die 14 Bildmotive werden etappenweise dreifach hergestellt

Für das Stempeln legen die Schüler:innen alle Karten auf einem Stapel vor sich hin und entnehmen jeweils drei Karten, um darauf die Stempel zu platzieren. Für die bessere Zuordnung am Schluss: Kinder schreiben ihren Namen und die Nummer des Bildes auf die Rückseite der Karten. Die nötigen Farben werden vorbereitet und der erste Stempel wird mit Farbe bestrichen.

Regeln beim Stempeln der Bildmotive

Regel 1: Nur in der rechten Papierhälfte stempeln³

Die linke Papierhälfte bleibt weiß.

Regel 2: Jedes Bildmotiv jeweils dreimal stempeln ...

... und zwar auf dieselbe Art und Weise. Dafür werden jeweils auf drei Karten die Stempel möglichst identisch platziert. So ergeben sich bei einer Gesamtanzahl von 42 Karten insgesamt 14 Bildmotive und ein zusätzlich zu gestaltendes Deckblatt.

Regel 3: Reihenfolge beibehalten

Gestempelte Karten zum Trocknen hinlegen. Die Reihenfolge der Karten wird durch den Prozess des Stempelns bestimmt, diese ist beizubehalten!



Erste 5 Bildmotive (von insgesamt 14) jeweils dreifach gestempelt

Arbeitsschritte

Schritt 1: Drei Karten möglichst identisch bestempeln (siehe Abbildung)

Schritt 2: Nächste drei Karten dem Stapel entnehmen und zum Stempeln bereitlegen

Schritt 3: Motive jetzt im Vergleich zu den vorangegangenen drei Karten leicht verändert platzieren. Diesen Arbeitsschritt so lange wiederholen, bis alle Karten bestempelt sind.



Tipp

Wird das Projekt unterbrochen und zu einem anderen Zeitpunkt fortgesetzt: Darauf achten, dass die Schüler:innen ihre gestempelten Karten direkt an einem Ort platzieren, wo die Karten bis zur Wiederaufnahme des Projekts liegen bleiben können, ohne dass die Reihenfolge der einzelnen Karten durcheinandergerät. Alternativ: Karten trocknen lassen und als Stapel aufbewahren.

³ Die folgenden Regeln gelten für Rechtshänder:innen. Für Linkshänder:innen gilt: nur in der linken Papierhälfte stempeln.

zu 3 Planvoll oder spontan? Ein Hinweis zum Stempeln

Stellen Sie sich die Frage, ob die Kinder für das Stempeln nicht eine Art Plan, Geschichte oder Drehbuch brauchen? Karten, die sich stark unterscheiden, lassen ja am Ende keine fließende Bewegung entstehen. Wir raten dazu, keine Vorgaben zu machen.

Die Erfahrung zeigt, dass auch im Nachhinein noch zusätzliche Karten gestempelt werden können, falls eine „runderere“ Bewegung von Schüler:innen gewünscht wird. Oftmals ist im Vergleich zu einem vorgegebenen Plan bei diesem Vorgehen eher ein Lerneffekt zu verzeichnen. Kleine „Hüpfer“ beim Anschauen des Daumenkinos können auch für lustige Vorführmomente sorgen.

4 Fertigstellen des Daumenkinos

Sind alle Karten bestempelt und zum Trocknen ausgelegt, kann es weitergehen:

Schritt 1: Gestaltung des Deckblatts

Da die Schüler:innen ihre Geschichte nun bereits visualisiert haben, fällt ihnen ein thematischer Bezug der Titel- und Deckblattgestaltung zur bereits gestempelten Geschichte meist sehr leicht.

Schritt 2: Getrocknete Karten auf einen Stapel zusammenführen

Hierbei auf die Reihenfolge achten: Als erstes die drei Karten mit dem ersten Motiv, dann die drei Karten mit dem zweiten Motiv, dann die drei Karten mit dem dritten Motiv usw. aufeinanderlegen.

5 Foldback-Klammer an der kurzen Seite des Kartenstapels anbringen

Rechtshänder:innen befestigen die Foldback-Klammer an der linken Seite des Kartenstapels, Linkshänder:innen dementsprechend an der rechten Seite. Darauf achten, dass der Kartenstapel an der rechten bzw. linken Seite leicht versetzt angeordnet ist. Dadurch lassen sich die einzelnen Karten besser mit dem Daumen greifen und „flippen“ (siehe Abbildung).



Beim ersten „Flippen“ des eigenen Daumenkinos



Wussten Sie schon ...

dass in der Film- und Videotechnik der Begriff Bildfrequenz verwendet wird? Damit wird anhand der Einheit fps (*frames per second*) angegeben, wie viele Bilder pro Sekunde in einem Film, aber auch in einem Videospiel zu sehen sind. Heute sehen wir meistens Filme mit 24 bis 30 fps. Ein *frame* entspricht demnach einem einzelnen Blatt des Daumenkinos.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

6

Daumenkino-Vorführung – „Die Bilder laufen lassen“

In einem ersten Schritt schauen die Kinder sich ihr Daumenkino selbst an.

**Leitfragen für die Kinder zur Selbstkontrolle:**

- Sind alle Karten in der richtigen Reihenfolge angeordnet?
- Ist der Kartenstapel so angeordnet, dass ich ihn gut abblättern kann?

Anschließend werden die Daumenkinos vorgeführt. Auch die Daumenkinos der Mitschüler:innen können selbst ausprobiert werden.



Individuell gestaltete Daumenkinos

**Variationen**

■ **Stempel aus anderen Materialien herstellen**

Siehe dazu auch Kapitel 6.

■ **Einzelbilder malen oder zeichnen** (ca. ab Klasse 3)

Die Herstellung der Einzelbilder ist in dieser Variante aufwendiger als beim Stempeldruck, das Grundrezept für die Daumenkino-Herstellung bleibt von der Abfolge der Arbeitsschritte her gleich.

■ **Schablone statt Stempel** (ab Klasse 4)

Schablone aus festem Papier/Karton herstellen: Dazu Form aufzeichnen, dann ausschneiden. Fertige Schablone auf die Karteikarten legen und z. B. mit Acrylfarbe Farbe auftragen bzw. schablonieren.

■ **Film-Maschine (Zoetrop) als Kartonmodellbau basteln**

Dazu gibt es eine Vielzahl an Internet-Bezugsquellen.

■ **Solarfoto-Daumenkino** (ab Klasse 4)

Solarfotografien (Kap. 5) in Serie erstellen. Regeln von **3** befolgen. Solarfotos mit ca. 0,5 cm Abstand zum Abblätter-Rand auf dickeres Papier kleben.

**Weiterführende Ideen für den Unterricht**

i Ab Klasse 2 mit der ganzen Klasse
 Partner- oder Gruppenarbeit
 Vorbereitungszeit: 1,5 Std.
 Durchführung: 3 Std.
 1 Lehrperson

Praxisbeispiel 2

1.2 Zum Ursprung des Films: Kamera ab – ein Stop-Motion-Trickfilm entsteht

Julia Kernbach⁴

„Ja, man merkt dann schon, dass so ein echter Film viel Arbeit ist und was da alles zu bedenken ist! Auf YouTube sieht das ja immer erst mal so einfach aus.“

Malte, 9 Jahre



Beim Fotografieren der Einzelbilder für den Stop-Motion-Trickfilm

Worum es geht

Das Medium Film fasziniert, und das inzwischen seit über 100 Jahren! Schon ab Ende des 19. Jh. entstanden die ersten reproduzierbaren bewegten Bilder. Anscheinend begann alles aus einem Versehen: Nachdem bei Fotoaufnahmen die Kamera geruckelt haben soll, bemerkte der Fotograf bei der Ansicht der Bilderergebnisse, dass die Abfolge der verwackelten Fotos eine Bewegung suggerierte.

Die Erkenntnis war schon damals, dass Fotos in einer Abfolge (in der Fachsprache engl. *frames*), die für sich erst einmal keine Bewegung abbilden können, durch Animation (aus dem lateinischen *animare* = zum Leben erwecken) scheinbar eine Bewegung zeigen können.

Die Technik des Stop-Motion-Trickfilms eignet sich insbesondere zur medienpädagogischen Gestaltung des Übergangs von analogen hin zu digitalen Medien. Auch wenn das Endergebnis dabei ein digitaler Kurzfilm ist, so beinhaltet ein derartiges Projekt, wie wir es hier beschreiben, ungefähr zu 80 % analoge und zu 20 % digitale Medienarbeit.

⁴ Bearbeitung: Brigitte Pemberger



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Es werden fünf Grundelemente benötigt:

- Kulisse mit Boden und Hintergrund, die zum **Drehort** (engl. *set*) *en miniature* wird
- **Figuren**, mit denen eine **Handlung** dargestellt wird
- **Materialien** zur Herstellung von Kulisse und Figuren
- **Digitaltechnik I**: Aufnahmetechnik, bestehend aus Kamera, Speichermedium, Foto-Stativ
- **Digitaltechnik II**: Verarbeitungs- und Präsentationstechnik, bestehend aus PC mit Videoschnitt-App



Material für dieses Projekt



Material je Arbeitsgruppe (je 3 Schüler:innen):

- Kulisse aus Buchbinderpappe (Stärke: 1 mm, Maße: 40 x 50 cm) Tipp: Ein Klassensatz Buchbinderpappe lässt sich problemlos immer wieder verwenden.
- Buntes Papier (z. B. Krepp- oder Tonpapier)
- Wachsmalstifte, Wasserfarben
- Klebstoff, Klebeband, Schere
- Knete in verschiedenen Farben
- Märchenwolle, Watte, Stoffreste, Holzstäbchen (Länge ca. 20 cm), Garn
- gesammelte oder mitgebrachte Dekoration für Kulisse
- Kompakt- oder Spiegelreflexkamera, Speicherkarte, Foto-Stativ
- PC mit einer der folgenden Videoschnitt-Apps: z. B. für MacOS imovie; für Windows z. B. Movavi Video Editor oder Movie Maker

Material für die ganze Klasse

- 2 Kartenlesegeräte oder Datenübertragungskabel

Technische Aufgaben für die Lehrkraft im Vorfeld

- ggf. einen notwendigen Lizenzwerb der App prüfen und sich mit der Funktionsweise der installierten App vertraut machen
- Fotokamera-Einstellungen überprüfen:
Bildverhältnis 4:3 und kleinstmögliche Dateigröße einstellen, Blitz deaktivieren

„Also wir haben dann mal aus Spaß versucht auszurechnen, wie viele Fotos man für einen richtigen Film machen müsste – puh, das wäre ja dann echt richtig viel.“

Lisa, 10 Jahre

Anleitung Schritt-für-Schritt

1 Einführung in das Projekt

Die Lehrkraft stellt der Klasse das Thema vor, in welches das Filmprojekt eingebunden werden soll. Die Arbeitsmaterialien werden vorgestellt, ggf. anhand einiger bereits erstellter Beispiele. Die Lehrkraft zeigt den Schüler:innen mithilfe des vorliegenden Materials, dass sich für ein gelungenes Film-erlebnis die Farbe von Kulissen und Knetfiguren unterscheiden sollte (keine grünen Männchen im grünen Wald). Ebenfalls wird gezeigt, dass die Veränderung an Figuren und Objekten von *frame zu frame* nur gering sein darf. Zu große Veränderungen führen zu ruckelnden Bewegungen und Hüpfen im Kurzfilm. Ziel sind mindestens 70 Fotos, also *frames*.

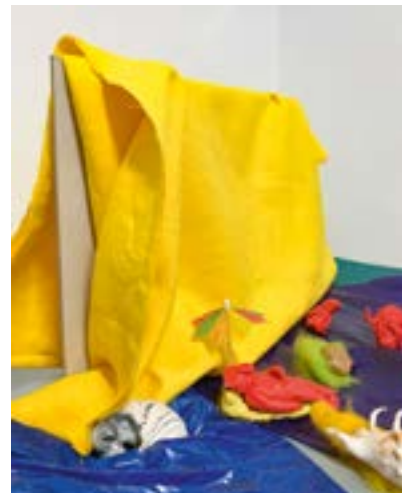
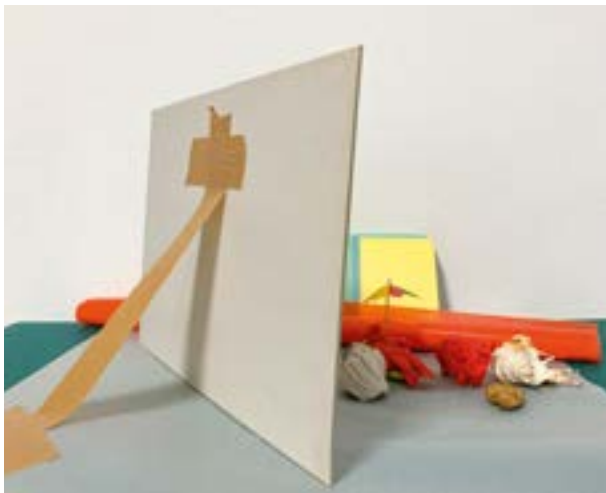
2 Arbeitsgruppen bilden und Materialien verteilen

Die Schüler:innen bilden jeweils zu dritt (ideal) oder zu viert eine Arbeitsgruppe und nehmen sich die entsprechenden Materialien für die Gestaltung von Bühne, Objekten und Figuren.

3 Bau der Kulissen, Objekte und Figuren

In den Arbeitsgruppen basteln/malen die Schüler:innen

- Kulissen, die aus einem Hintergrund mit dazugehörendem Boden bestehen
Die Frage „*Was passiert in unserem Film?*“ wird dadurch handelnd thematisiert.
- Figuren/Akteure aus Knete
Die Frage „*Wer ist im Film dabei?*“ wird dadurch handelnd thematisiert.



Ein Blick hinter die Kulisse

Unmittelbare Entstehung der Geschichte

Im Unterschied zum Kamishibai-Projekt (siehe Kapitel 4) oder anderen Filmprojekten, bei denen die Planungsarbeit mit dem Storyboard der Gestaltung der Einzelbilder vorausgeht, eignen sich die Bastelmaterialien hier für einen Direktzugang: Die Geschichte entsteht unmittelbar im Dialog der Schüler:innen untereinander in der Auseinandersetzung mit den gewählten Materialien.



Tipp

Lassen Sie den Kindern wenn möglich mindestens 15 Minuten Zeit zum Ausprobieren und Spielen, bevor Sie zum nächsten Schritt übergehen.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

4

Vorbereitung der Fotoaufnahme

Schritt 1: Kulisse so positionieren, dass das vorhandene Licht im Raum möglichst optimal die Kulisse beleuchtet. Auf eine Spezialbeleuchtung kann in der Regel verzichtet werden.

Schritt 2: Knetfiguren am Rand der Kulisse aufstellen und für ihren Einsatz präparieren. Knetfiguren, die bereits von Beginn der ersten Szene an im Bild sein sollen, werden in der Kulisse entsprechend platziert.

Schritt 3: Fotokamera auf das Stativ montieren und vor der Kulisse positionieren.

Hierbei gelten folgende Faustregeln:

- Höhe der Fotokamera etwa mittig zur Höhe der Kulissenrückwand wählen
- Bildausschnitt zeigt ausschließlich die Kulisse, also Abstand der Kamera entsprechend wählen (dafür bevorzugt das Stativ verschieben, anstatt die Zoom-Funktion der Kamera zu verwenden)
- positioniertes Stativ nicht mehr verrücken (eine Markierung oder eine Befestigung mit Klebeband am Boden kann dafür hilfreich sein)

Schritt 4: Innerhalb der Arbeitsgruppe verteilen die Schüler:innen folgende Aufgaben:

- Fotograf:in
- 2 Kinder für das Bewegen der Knetfiguren

Bewährt hat sich, dass die Aufgabenverteilung innerhalb der Gruppe maximal zweimal während des Fotografierens rotiert, da eine feste Platz- und Aufgabenverteilung zu weniger Stativ-Kollisionen und Stativ-Neupositionierungen führt.

5

Beginn der Fotoaufnahme

Haben die Schüler:innen ihre Plätze eingenommen, empfehlen wir für einen vertrauten Umgang mit der Fotokamera das Knipsen von einigen Testfotos.

**Tipp zur „Fotografier-Instruktion“**

Da viele Schüler:innen ausschließlich Erfahrungen mit Touchscreens mitbringen, ist hier ein Input durch die Lehrkraft zur Handhabung des Auslöseknopfes am Fotoapparat sinnvoll. Zum Beispiel: *„Ihr müsst so fest drücken, bis das Display des Fotoapparates einmal kurz schwarz wird. Erst dann habt ihr ein Foto gemacht.“*

Das Kind, das für die Fotoaufnahmen zuständig ist, gibt im Folgenden kurz vor jedem Foto ein Signal (z. B. „Hände weg“ oder „Achtung Foto“).

Für das Fotografieren gelten folgende Faustregeln:

- Ziel sind mindestens 70 Fotos
- je kleiner die Schritte der Knetfiguren, umso mehr Fotos können gemacht werden und umso flüssiger erscheint im Anschluss die Animation
- während des Fotografierens keine Fotos anschauen oder löschen (z. B. weil eine Hand versehentlich mitfotografiert wurde): dadurch können sich die Kameraeinstellungen des Bildausschnitts verändern

Variante

Ein selbst erstellter Abspann (z. B. mit Informationen zu den Mitwirkenden, Datum, Unterrichtsfach usw.) kann zusätzlich gemalt, gebastelt und fotografiert werden.

**Tipp aus der Filmtechnik**

Sollen einzelne Szenen im Film länger sichtbar sein, beispielsweise bei der Verwendung von geschriebenem Text, so empfiehlt es sich, diese Szenen mehrfach zu fotografieren.

6

Fertigstellung des Films

Haben die Schüler:innen in ihren jeweiligen Arbeitsgruppen die gesamte Handlung fotografiert, bedarf es noch einiger Schritte bis zum fertigen Film. Dafür haben sich zwei Varianten bewährt, wobei bei der ersten die Schüler:innen selbst aktiv sind und bei der zweiten die Lehrkraft die Fertigstellung des Films übernimmt.

Variante 1 – Fertigstellung des Films durch Schüler:innen

Schritt 1: Speicherkarte dem Fotoapparat entnehmen

Schritt 2: am PC einen Dateiordner erstellen und mit Name oder Projekttitel benennen

Schritt 3: Import aller erstellten Fotodateien in den Dateiordner:

Mit dem Kartenlesegerät die Fotodateien auf den PC übertragen oder alternativ für direkte Datenübertragung die Fotokamera mittels Datenübertragungskabel an den PC anschließen

Sie fragen sich, weshalb wir empfehlen, möglichst einen PC statt ein Tablet zu verwenden? Lesen Sie dazu das Interview mit Julia Kernbach ab S. 37.

Schritt 4: überprüfen, ob alle Fotodateien korrekt importiert worden sind oder ob etwas fehlt

Schritt 5: Datentransfer: Fotodateien in der Videoschnitt-App laden

Schritt 6: Sortieren des Fotomaterials: in der App die fehlerhaften Fotos (*frames*) löschen (z. B. Fotos mit sichtbaren Händen, unscharfe Fotos)

Schritt 7: Finalisieren: alle *frames* auswählen und die Dauer für alle *frames* eingegeben (Empfehlung: 0,3 Sekunden je *frame*); in diesem Arbeitsschritt den in der App voreingestellten *Ken-burns-effect* ausschalten

Schritt 8: Filmprojekt speichern und Bilddateien auf dem Fotoapparat löschen

Schritt 9: Präsentation: zuerst Kulisse abbauen und Materialien wegräumen; anschließend in der Klasse die Stop-Motion-Trickfilme gemeinsam anschauen und reflektieren

Variante 2 – Fertigstellung des Films durch die Lehrkraft

Bei geringerem Zeitbudget oder wenig Erfahrung der Kinder in der Handhabung von digitalen Anwendungen führt die Lehrkraft die Arbeitsschritte 1 bis 8 von Variante 1 selbst durch. Die Abbau- und Wegräumarbeiten übernehmen die Schüler:innen, bevor das gemeinsame Kleinkino mit anschließender Reflektion im Klassenzimmer beginnt.

**Variationen****■ Variation Live-Filmvertonung**

Sind alle Fotos für den Stop-Motion-Trickfilm „im Kasten“ und bereits bis Schritt 8 (bei 6) bearbeitet, so kann der Film noch vertont werden. Geräusche, die zur Geschichte passen, werden selbst erzeugt, geprobt und anschließend aufgenommen. Zur Aufnahme eignen sich ein einfaches Tonaufnahmegerät, Diktiergerät oder Smartphone. Die Datenübertragung erfolgt wieder über ein Kabel auf den PC. Nachdem die Tondateien (Fachsprache: Tonspur) in den Projektordner importiert wurden, werden sie in das Filmprojekt importiert und an die entsprechende Stelle positioniert. Dann weiter mit Schritt 9 wie in Variante 1 beschrieben.

**Tipp**

Diese Variante ist besonders für kleine Gruppen geeignet: Geräusche entweder nacheinander oder in räumlicher Trennung zum Rest der Klasse aufnehmen.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

■ Variation Flachbildanimation

Film ohne aufwendige Kulisse, besonders geeignet für Kinder unter 8 Jahren

Anleitung Schritt-für-Schritt

- 1 Kamera frontal zum Boden geneigt positionieren
- 2 leeres Blatt Papier (DIN A2) auf dem Boden mit Klebeband fixieren
- 3 3–4 Kinder positionieren sich mit Malstiften um das Papier herum und beginnen, ein Gemeinschafts-Bild zu malen
- 4 Wenn der Fotograf oder die Fotografin „Stopp“ ruft, wird das Malen für das Foto unterbrochen und anschließend bis zum nächsten „Stopp“ fortgesetzt
- 5 Fertigstellung des Filmprojekts
siehe Variante 1 oder 2 bei **6**



■ Variation Lege-Trickfilm

Dieser Film-Typ kommt ohne aufwendige Kulisse aus und ist besonders geeignet für die Erstellung eines Erklärfilms. Ein Erklärfilm visualisiert ein Phänomen, indem es dieses in einzelnen Schritten erklärt. Ein Erklärfilm muss anders geplant werden, als es der oben beschriebene Direktzugang ohne aufwendige Handlungsplanung vorsieht. Der Erklärfilm setzt eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Inhalt, der erklärt werden soll, sowie ein Drehbuch mit Einzelschritten voraus. Da nicht alle Themen gleichermaßen dafür geeignet sind, gibt entweder die Lehrkraft die Themenauswahl vor oder erarbeitet diese zusammen mit den Schüler:innen. Wir empfehlen das Herstellen von Erklärfilmen aufgrund der hohen Abstraktions-Anforderung an die Schüler:innen frühestens ab Klasse 4.

Anleitung Schritt-für-Schritt

- 1 Kamera frontal zum Boden geneigt positionieren
- 2 einzelne Papierformen auf einem Untergrund (z. B. selbst gemaltes Bild) auslegen
- 3 Papierformen schrittweise bewegen und dabei eine Landschaft, ein Tier oder eine geometrische Form entstehen lassen
- 4 Wenn der Fotograf oder die Fotografin „Stopp“ ruft, ruhen die Papierformen für das Fotografieren, anschließend Bewegung bis zum nächsten „Stopp“ fortsetzen
- 5 Fertigstellung des Filmprojekts siehe Variante 1 oder 2 bei **6**

Zum Weiterlesen

- Borngässer, Vera (2018). Stop-Motion-Trickfilme selber machen für Dummies Junior. Wiley-VCH.
- Hauck, Eva (2021). Kinder-Werkstatt Animation. Vom Daumenkino zum Stop-Motion-Film. Unter Mitarbeit von Dorina Tessmann. Haupt.

Webseite mit Video

- filmothek der jugend NRW e. V.
www.filmothek-nrw.de/tutorials/trickfilm-animationstechniken

Hintergrundinfos zum Kapitel



Das Daumenkino aus medien- pädagogischer Sicht

Sprechen wir heute von Bewegtbildern, meinen wir selbstverständlich Film und Video. Auch haben inzwischen sogar die Kameras von Smartphones oftmals eine sogenannte „Live-Funktion“. Dies bedeutet nichts anderes als die Aufnahme einer Serie von Einzelbildern, die bei der Betrachtung dieser Fotos eine Bewegung suggeriert.

Die Brücke zwischen von Hand (also analog) animierten und digital animierten Bildern

Das Daumenkino stellt eine für Kinder greifbare und nachvollziehbare Brücke zwischen Standbildern und mechanisch⁵ bzw. heute überwiegend digital animierten Bildern dar, sind es doch offensichtlich unbewegte Standbilder, die mittels eines Daumens in Bewegung versetzt (animiert) werden. Für die Betrachter wird dabei sichtbar und nachvollziehbar: Es handelt sich gleichzeitig sowohl um Standbilder als auch um Bewegtbilder! Interessanterweise wird z. B. im Englischen in Bezug auf Film auch von Bildern gesprochen, nur sind es dann *motion pictures* (bewegte Bilder), wodurch ausgedrückt wird, dass Filme und Videos sich aus einzelnen Standbildern zusammensetzen und diese anschließend in Bewegung versetzt werden. Das entspricht der uns heute bekannten Form der Narration, die wir gerne im Kino (und nicht nur dort) anschauen.



Das Daumenkino aus kulturhistorischer Sicht

Das Daumenkino und seine Erfinder

Der Drucker John Barnes Linnett gilt heute als der Erfinder des Daumenkinos. Er meldete im Jahr 1868 das Patent für sein optisches Spielzeug, den *Kineograph* (ein Daumenkino) an. Linnett wird eng verknüpft mit dem Beginn des Films. Interessanterweise baute er Daumenkinos zur Vorab-Visualisierung von Filmprojekten. Ihm verdanken wir sogar richtige Daumenkino-Festivals. Wie der Name „Daumenkino“ bereits besagt, sind die Daumen dabei von zentraler Bedeutung. Sie sorgen dafür, dass die einzelnen Bilder als Bewegung wahrgenommen werden können. Man könnte den Daumen auch als die analoge Form eines Media-Players bezeichnen.



Mitte und links: Historische Daumenkino-Nachdrucke von Eadweard Muybridge (1887)

⁵ Zum Beispiel beim Zoetrop, auch bekannt als „Wundertrommel“.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

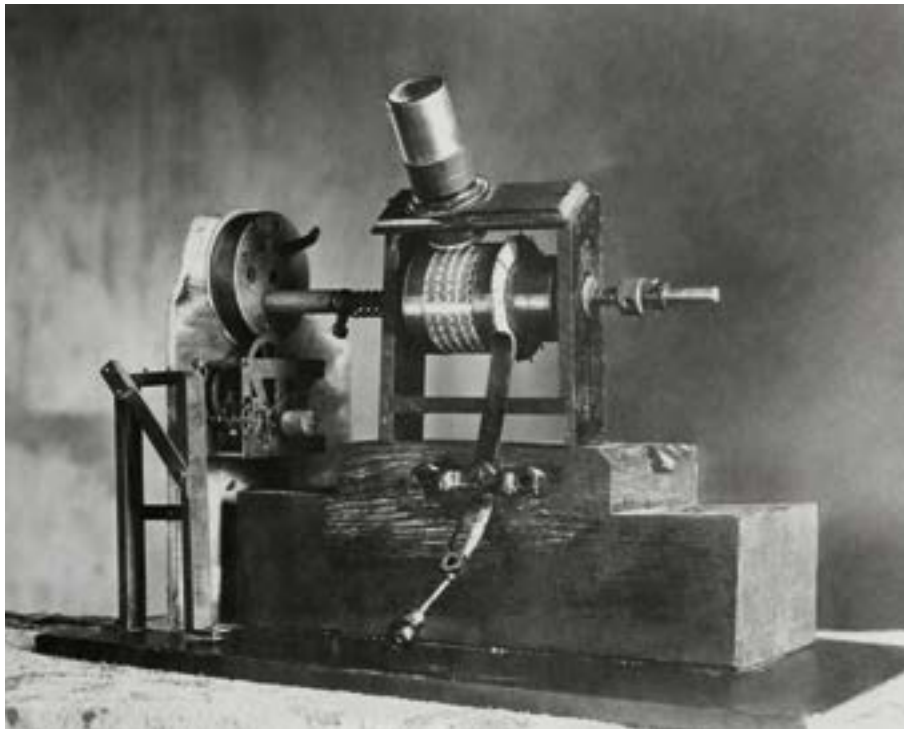
2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Wie kommt die Bewegung von Bild zu Bild zustande? Bei einem Film, Video oder bei der Live-Funktion einer Smartphone-Kamera ist die Durchschaubarkeit der jeweiligen Funktionsweise nicht möglich. Wir sehen ausschließlich das Ergebnis. Das war nicht immer so:

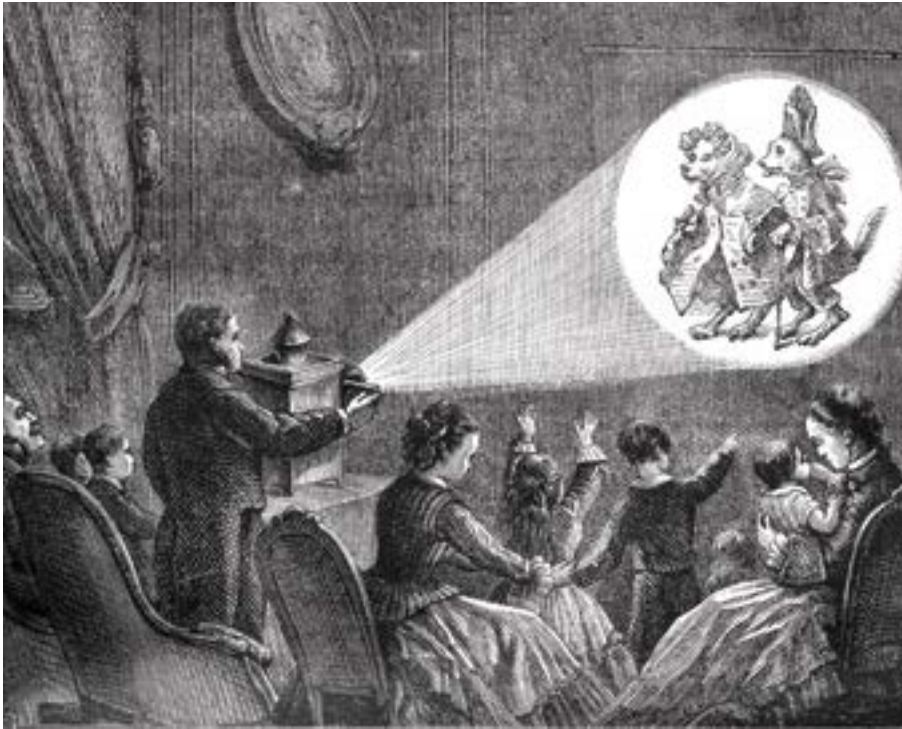
- **Ein Blick zurück: Kinetoskop, Cinématograph, Laterna magica**

In den Anfängen des Films, gegen Ende des 19. Jahrhunderts, wurden Filme als eine technische Animation von einzelnen, stehenden Bildern begriffen. Eng verbunden mit dieser Zeit sind Erfindungen und Begriffe wie z. B. das Kinetoskop oder der *Cinématograph*, die noch das griechische Wort *kinesis* (= Bewegung) enthalten. Mittels technischer Apparaturen wurden Bilder in Bewegung versetzt. Eadweard Muybridge beispielsweise experimentierte mit Techniken, um Einzelbilder so zu verbinden, dass die Illusion einer Bewegung daraus entsteht. Im Jahr 1880 stellte er in San Francisco erstmals das sog. *Zoopraxiskop* vor, ein Apparat, mit dem sich projizierte Einzelbilder in Bewegung versetzen ließen.



Edisons erste Filmmaschine (Kinetoskop), 1886. Beim Blick durch die Lupe erscheint das Bewegtbild. Kleine Bildstreifen sind auf einer Walze angebracht. Uhrwerkantrieb.

Doch lange bevor technische Apparate Einzug hielten, gab es bereits bewegte Bilder: das Schattenspiel. Als optische Apparatur ist an dieser Stelle die *laterna magica* (siehe nächste Seite) zu nennen, ein Projektionsapparat, anhand dessen sich mit auswechselbaren, transparenten Bildern eine Bildvorführung für Publikum erzeugen ließ. Grundschul Kinder können diese Art von Lichtbildprojektion bei der Rezeption als „fast wie zaubern“ wahrnehmen oder mit einem forschenden Blick als „Es ist wie Licht mit etwas drauf!“



Eine magische Laternendarstellung, 1877

- **Ein zweiter Blick zurück: Diorama und Durchschaubarkeit von A–Z**

Bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts fanden Bildvorführungen mithilfe von Dioramen statt. Hinter Wänden, die aufgrund ihrer Transparenz nur Schatten erkennen ließen, wurden mithilfe von wechselndem Lichteinfall dramatische Szenen mit Personen und Gegenständen präsentiert. Diesen historischen Beispielen ist eine Durchschaubarkeit und Verstehbarkeit gemein: Es lässt sich anhand der mechanischen Bewegung erkennen, wie die einzelnen Standbilder in Bewegung versetzt werden. Weniger offensichtlich ist das Zustandekommen der Bewegung allerdings bei noch früheren Erfindungen wie John Barnes Linnetts magischem Kino für die Hosentasche, dem kleinen Abblätterschub, flipbook oder Daumenkino.

- **Ein dritter Blick zurück: Bewegung von Bildern in der Kunstgeschichte**

Die moderne Ästhetik geht u. a. auf Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831) zurück. Hegel legte bereits dar, wie in einem Gemälde oder einer Skulptur anhand von Gestik, Mimik oder einer bestimmten Haltung eine Bewegung dargestellt werden kann. Folgt man seinen Gedanken, so wird erkennbar, dass nicht die mechanische Bewegung notwendig ist für ein bewegtes Bild, sondern dass einzig und allein das Auge (bzw. das Gehirn) der Betrachtenden die Bewegung hervorruft: Es erzeugt durch das, was es sieht, in Kombination mit bereits selbst erfahrenen Bewegungen eine Geschichte und verleiht dieser eine Ausdruckskraft.



Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

Es lassen sich vielfältige Bezüge zum Kompetenzbereich „Analysieren und Reflektieren“ des Medienkompetenzrahmens NRW herstellen: Indem die Schüler:innen die Überprüfung ihres eigenen Daumenkinos vornehmen, erfolgt handlungsorientiert eine Analyse und Reflexion der eigenen Produktion. Mögliche Fehler, wie beispielsweise vertauschte Karten beim Daumenkino, können dabei selbsttätig erkannt und behoben werden. Auch das Erkennen, dass für das Wahrnehmen der einzelnen Motive jeweils dreimal dasselbe Motiv notwendig ist und dies in der Bewegung während des Abspielens des Daumenkinos als ein Motiv und nicht als drei Motive wahrgenommen wird, ist dem Kompetenzbereich „Analysieren und Reflektieren“ zuzuordnen. An diese Thematik kann beispielsweise in einer Reflexionsrunde die Frage „Wie sehen wir bewegte Bilder?“ angeschlossen werden. Sicher erkennen die Schüler:innen dabei schnell, dass unbewegte (statische) Bilder eine gewisse Anzahl an Wiederholungen benötigen, um von uns als bewegtes Bild wahrgenommen zu werden. Wäre jedes Bildmotiv nur einmal in einem Daumenkino platziert, so würden wir nicht jedes der vorhandenen Motive wahrnehmen. Sehen würden wir sie schon, aber nicht wahrnehmen, weil die Dauer der Sichtbarkeit eines einzelnen Motivs zu kurz wäre.

Zum Weiterlesen

- Gerling, Volker (2013). Bilder lernen laufen, indem man sie herumträgt. Zu Fuß durchs Land. Metrolit.
- Sturm, Hertha (1987). Medienwirkung auf Wahrnehmung, Emotion, Kognition – Eine Grundlage für medienpädagogisches Handeln. In: Ludwig Issing (Hrsg.): Medienpädagogik im Informationszeitalter. Deutscher Studien Verlag, S. 91–115.
- Füsslin, Georg, (1993). Optisches Spielzeug oder wie die Bilder laufen lernten. Füsslin.
- Bruhn, Matthias (2010). Das Bild. Theorie – Geschichte – Praxis. Academia. (Akademie Studienbücher 6-2010).
- Vieweg, Klaus (2013). Hegels Handlungsbegriff in der praktischen Philosophie und in der Ästhetik. In: Annemarie Gethmann-Siefert und Georg Wilhelm Friedrich Hegel (Hrsg.): Hegels Ästhetik als Theorie der Moderne. Academia.w (Wiener Reihe, Bd. 17), S. 177–196.

Webseite

- www.geo.de/geolino/basteln/23485-rtkl-anleitung-ein-kino-fuer-die-haende

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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



1.3 Technikfolgenabschätzung im Kleinen: Stop-Motion-Trickfilmproduktion ohne Tablet. Weshalb?

Interview mit Julia Kernbach, Wissenschaftlerin und Künstlerin

„Ach so, dann macht ja mein Daumen beim Daumenkino das, was später die App am Computer macht, damit meine Bilder sich bewegen und zu einem Film werden.“ Yasmina, 8 Jahre



Ein Stop-Motion-Trickfilm entsteht: Fotografieren der Einzelbilder



Julia Kernbach

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

? Wir haben Sie bei der Arbeit besucht. Im Rahmen des Zertifikatskurses „Medienbildung 360 Grad – Mündige Kita und Grundschule“ bieten Sie den internationalen Teilnehmer:innen zum Thema „Produzieren mit Medien: Einen Stop-Motion-Trickfilm selber herstellen“ keine schnellen Lösungen an. Wie gehen Sie vor?

Es geht in erster Linie darum, dass die Teilnehmenden lernen, worauf es bei der Medienwahl in der Grundschule zu achten gilt. Es werden dafür exemplarisch verschiedene technische Möglichkeiten zur Herstellung eines Stop-Motion-Trickfilms geprüft. Dies erfolgt nicht theoretisch, sondern sehr praktisch, indem in Kleingruppen eigene Filmchen mit Tablet, Smartphone und Fotoapparat/Stativ produziert werden. Die Urteilsbildung soll danach auf Grundlage eigener reflektierter Erfahrungswerte von zwei Leitfragen erfolgen:

- Erstens: Welche Technik eignet sich für Grundschüler:innen in ihrem Alter am besten, damit sie möglichst umfassend die benutzte Technik verstehen und auch nachvollziehen können?
- Zweitens: Welche Technik bietet möglichst viel Erfahrungsspielraum, damit Kinder befähigt werden, langfristig digitale Medien für vielfältige Zwecke selbsttätig nutzen zu können?

? Weshalb ist Ihnen die Entwicklung dieses prüfenden Blicks wichtig?

Sind wir mal ehrlich: Oftmals übertragen Erwachsene die Art und Weise, wie sie digitale Medien nutzen, auch auf Kinder. Uns Erwachsenen ist eher klar, dass die mit dem Tablet fotografierten Fotos intern im Gerät weiterverarbeitet werden. Für Kinder ist dies anders, da für sie die Verarbeitungswege nicht ersichtlich sind. Wie und woher sollen Schüler:innen im Grundschulalter wissen und verstehen, was da im Innern der Geräte vor sich geht? Oft höre ich am Anfang von den Kursteilnehmenden noch, dass Tablets ja schon fast standardmäßig mit der entsprechenden Software ausgerüstet seien und dass diese all-in-one-Lösung doch praktisch sei. Die Teilnehmenden sind dann erstaunt, weshalb wir aus technischer Hinsicht umständlichere Wege prüfen. Gesucht wird nicht der einfachste, sondern der (medien)pädagogisch langfristig wertvollste Weg. Und das ist gar nicht so einfach!

? Was kommt dann bei diesem Technik-Vergleich heraus? Gibt es verlässliche Orientierungspunkte?

Das hängt zunächst einmal von der Zielsetzung ab. Wenn wir es als Ziel und Bildungsauftrag sehen, dass Kinder Medien nicht nur bedienen und anwenden lernen – was sie meistens intuitiv schon können, sondern Medien auch verstehen, aktiv gestalten und bewusst wählen lernen und im besten Fall vielleicht sogar eine Idee haben, wie die verschiedenen Arten von Medien sich historisch entwickelt haben, dann fangen wir mit durchschaubaren Medien an: Das Thema Film beginnt dann nicht damit, dass wir mit den Kindern den neuesten Spielfilm im Kino besuchen oder im Klassenzimmer anschauen, sondern mit der Herstellung eines Daumenkinos. Um an dieser Stelle den Link zum Digitalen zu machen: Die Erfahrung Daumenkino ist Grundvoraussetzung, um vom Prinzip her zu verstehen, was eine Stop-Motion-Trickfilm App überhaupt „macht“. Denn mit einem Daumenkino lassen sich nachvollziehbar und durchschaubar digitalisierbare Mechanismen erkennen.

? Ja, das wird an der Aussage von Yasmina deutlich!

Genau, Yasmina zeigt, dass sie eine bestimmte Funktion der App aufgrund der zuerst erfolgten dreidimensionalen und durchschaubaren Erstellung ihres Daumenkinos verstanden hat. Zusätzlich kann Yasmina das auf eine digitale Funktion übertragen. In der Forschung bezeichnen wir das als Transferleistung, was wir für einen langfristig erfolgreichen (selbstbestimmten) Gebrauch von digitalen Medien als essenziell erachten.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

? Was bedeutet dies für die Medienbildung in der Schule?

Kinder durchschauen und begreifen anhand von haptischen und nachvollziehbaren Arbeitsschritten digitale Prinzipien, die an einem Computer wie in einer „Black Box“ vonstattengehen und daher ohne entsprechende Vorerfahrungen nicht verstehbar sind. Bei einer schrittweisen, mit analoger Medienarbeit beginnenden Heranführung an die Nutzung digitaler Medien zu gestalterischen Zwecken ist der Grundsatz „Produzieren vor Konsumieren“ zu beachten, was der Analog-Digidaktik entspricht.

? Trifft der Grundsatz „Produzieren vor Konsumieren“ auch auf die Arbeit mit digitalen Medien zu?

Ja, auf jeden Fall! Es lässt sich so ein digitales Endprodukt erstellen, bei dem ganz viel analog gearbeitet wird. Daher empfehlen wir beispielsweise auch nicht die Verwendung bereits „fertiger“ Bilder aus dem Internet als Filmhintergrund. Wer selbst einen kleinen Film produziert, schafft eine gute Voraussetzung, um Science-Fiction und Bildmontagen in digitalen Medienwelten erkennen und beurteilen zu können.

Wenn direkt mit digitalen Bildschirmmedien wie Tablets gestartet wird, dann ist zu bedenken, dass diese Geräte für genau diese Art von Verstehenlernen zu wenig bieten, weil sie dem Nutzenden zu viel abnehmen. Das mag erst einmal paradox klingen.

? Zurück zu den Orientierungspunkten: Welche technische Ausstattung empfehlen Sie Grundschullehrkräften, wenn sie mit den Kindern selbst Stop-Motion-Trickfilme herstellen wollen?

Im Idealfall stellen die Kinder Kulissen und Figuren selbst her. Dafür müssen die nötigen Materialien als Inspirationsquelle angeboten werden, vor allem viel Knete. Dann ist es (medien)pädagogisch wertvoller, eine einfache Digitalkamera mit Speicherkarte zu verwenden. Das muss auch gar nicht die tolle Spiegelreflexkamera der neuesten Generation sein, da reicht völlig eine einfache kleine Kompaktkamera. Einen Computer oder einen Laptop braucht es dann noch, dazu ein Kartenlesegerät oder ein Datenübertragungskabel.



Analoge und digitale „Helfer“

? Das klingt erst einmal nach viel Technik und hört sich kompliziert an. Ist es das auch?

Die Erfahrung zeigt, dass es nicht kompliziert ist. Auch wenn die Kinder die Datenströme nicht durch die Kabelverbindung fließen sehen: Es wird ihnen klar

- da gibt es einen Fotoapparat, womit man Bilder machen kann,
- da gibt es eine Speicherkarte, auf der die Fotos gespeichert werden, und
- wenn wir die Fotodateien übertragen, sehen wir im besten Fall am PC anhand einer visuellen Fortschrittsanzeige („Ladebalken“), wie weit die Übertragung bereits vorangeschritten ist.

So können Grundschüler:innen selbst erkennen, dass das Übertragen von 70 Bilddateien weniger lang dauert, als das bei 160 Bilddateien der Fall ist.

? Und bei wenig Zeit, greife ich dann zum Tablet?

Möglichst nicht. Es gibt andere Stellschrauben. Beim Tablet oder Smartphone besteht das Problem, dass all diese Prozesse auch ablaufen, aber im Verborgenen und daher für Grundschüler:innen weniger verstehbar sind. Wer wenig Zeit hat, um ein Stop-Motion-Trickfilm-Projekt umzusetzen, sollte lieber auf vereinfachte Kulissen ausweichen und zum Beispiel mit der Legetechnik (S. 31) arbeiten. Ebenso lassen sich Stop-Motion-Trickfilm-Projekte auch sehr gut in mehrere Etappen aufteilen. So kann der Kulissenbau, also die gesamte analoge Arbeit, in mehreren Schritten erfolgen. Nur wenn es dann ans Fotografieren geht, sollte darauf geachtet werden, dass das am Stück passiert.

? Ein Filmprojekt mit Fokus auf Durchschaubarkeit also. Und weiter: Welche Teilkompetenzen des Medienkompetenzrahmen NRW werden durch ein Stop-Motion-Trickfilm-Projekt abgedeckt?

Ich habe gehofft, dass Sie mir diese Frage stellen! Übrigens werden in den Medienkompetenzrahmenplänen der anderen Bundesländer dieselben Bereiche abgedeckt. Fangen wir mit der schnellen oder mit der etwas ausführlicheren Antwort an?

? Kurz und bündig?

Das Projekt deckt „sechs auf einen Streich“, also alle Kompetenzbereiche des MeKoRa NRW ab!

? „Sechs auf einen Streich“, weshalb?

Wenn wir etwas detaillierter auf die sechs Kompetenzbereiche schauen, fällt auf: Bei der Erstellung eines Stop-Motion-Trickfilms werden im Bereich „Bedienen und Anwenden“ Kompetenzen wie etwa die Anwendung analoger und digitaler Medianausstattung (Hardware und Software) und die Handhabung von Datenorganisation geschult. Nebenbei werden im Bereich „Informieren und Recherchieren“ Informationen gesammelt und ausgewertet und mittels „Kommunizieren und Kooperieren“ weiter unter Einhaltung von Kommunikations- und Kooperationsregeln in der Arbeitsgruppe verarbeitet. Durch vielfältige Gestaltungsmittel wird mit analogen und digitalen Medien produziert und präsentiert (der vierte Kompetenzbereich), parallel findet ein „Analysieren und Reflektieren“ von zum Beispiel der stimmigen Reihenfolge einzelner *frames* statt. Die Anwendung von Prinzipien der digitalen Welt (um für alle *frames* die Zeit anzupassen, müssen erst alle ausgewählt und markiert werden) und das Erkennen von Algorithmen decken den Bereich „Problemlösen und Modellieren“ ab.

? Das sind sehr treffende Argumente für die Grundschule. Wie sieht es für ältere Schüler:innen aus?

Ja, die Vielfältigkeit eines solchen Projekts ist nicht von der Hand zu weisen und spricht letztendlich für sich selbst. Meine Erfahrung zeigt klar, dass auch Schüler:innen in höheren Klassen durchaus von der Produktion eines Stop-Motion-Trickfilms profitieren. Besonders bewährt hat sich hier der Erklärfilm. Dabei werden Unterrichtsinhalte noch einmal ganz anders vertieft. Nebenbei ist bei allen Altersstufen der soziale Aspekt – das gemeinsame Arbeiten an einem gemeinschaftlichen Projekt und Ergebnis – von zentraler Bedeutung.

Zum Weiterlesen

- Bleckmann, Paula / Pemberger, Brigitte (2021). Bildung und Digitalisierung. Technikfolgenabschätzung und die Entzauberung „digitaler Bildung“ in Theorie und Praxis. In: Vereinigung Deutscher Wissenschaftler VDW e. V. (Hrsg.). Wie wir leben wollen. Kompendium zu Technikfolgen von Digitalisierung, Vernetzung, Künstlicher Intelligenz. Verlag der HTW Berlin.
- Anfang, Günther / Lutz, Klaus (Hrsg.) (2015). Wischen, klicken, knipsen. Medienarbeit mit Kindern. kopaed.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	20	© Julia Kernbach
	21	© Julia Kernbach
	22	© Julia Kernbach
	23	© Julia Kernbach
	24	© Julia Kernbach
	25	© Julia Kernbach
	26	© Julia Kernbach
	27	© Julia Kernbach
	28	© Julia Kernbach
	31	© Julia Kernbach
	32	© Julia Kernbach
	33	© Shutterstock Stock-Foto ID: 339962612
	34	© Shutterstock Stock-Illustration ID: 327762926
	36	© Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw
	37	© Julia Kernbach
	39	© Julia Kernbach

2. Geschichten fürs Ohr – Hörspiel & Co.

Brigitte Pemberger

Die Herstellung von Hörspielen ist für die schulische Medienbildung besonders reizvoll, weil sich damit in der heute vorwiegend visuell geprägten Welt erstens eine kontrastierende Brücke in die Welt des Hörens und der Geräusche bauen lässt. Zweitens ist dies immer mit viel Team-Arbeit verbunden.

Die technisch und räumlich begrenzten Umsetzungsmöglichkeiten an Grundschulen mögen auf den ersten Blick für eine Hörspielproduktion hinderlich wirken. Bei einem zweiten Blick aber zeigt sich, dass dieser Umstand für die Umsetzung nach den analog-didaktischen Ansätzen „analog vor digital“ und „produzieren vor konsumieren“¹ keinen Nachteil bedeutet, denn: Das Wesentliche spielt sich bei der Hörspielproduktion in der inneren Vorstellungswelt der Kinder ab, beim Hören, Hinhören und Gestalten von Soundeffekten im Zusammenspiel mit allen am Geschehen beteiligten Personen.²

„Man kann zum Beispiel murmeln, schnarchen, flüstern, rufen oder sogar zwitschern. Auf ein Stück Holz kannst du hämmern, klopfen, tippen, schlagen oder es auf eine Unterlage fallen lassen. Da muss man halt ausprobieren, bis es so klingt, wie man es will. Am besten gefällt mir, dass ich mit einer Plastiktüte selbst Meeresrauschen machen kann. Das Meer ist dann da, ohne dass es wirklich da ist – fast wie Urlaub.“

Valentin und Matea, 9 und 8 Jahre



Rhythmus-Spaziergang

Für die aktive, kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit der Inszenierung von Geschichten fürs Ohr bietet sich in der Grundschule der Aufbau eines Repertoires an analogen Gestaltungstechniken an (Stimme, Sprache, eigener Körper, Gegenstände). Dieses bildet später für die Fortsetzung der Arbeit mit digitalen Aufnahmetechniken die Voraussetzung für Erfolgserlebnisse. Das Erarbeiten, Einüben und Proben von Hörstücken ist mit vielfältigem sinnlichem Erleben verbunden. Zur Abrundung des gemeinsam erarbeiteten Hörstücks kann eine Live-Aufführung vor eingeladenem Publikum einen besonders freudvollen Höhepunkt darstellen.

Doch wo fängt man am besten an? Wir verzichten in diesem Kapitel auf eine Schritt-für-Schritt-Anleitung und geben stattdessen das Wort an Marius Müssig weiter, der sich mit Kindern auf das Abenteuer Hörspiel eingelassen hat.

¹ Ausführlichere Darstellung auf S. 13.

² Siehe dazu Abschnitt ab S. 249/250 zu Bedeutung und Aufbau von innerer Medialität im Interview mit Prof. Dr. Bert te Wildt.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

2.1 Mehr als ein Audio-Projekt: Vom Geräusche-Raten zum live vertonten Schauspiel

Interview mit Marius Müssig, Pädagoge

„Rückblickend war es viel einfacher, als es sich vorher für mich angefühlt hatte. Ich war ja Neuling in diesem Gebiet und vermutete, es werde wohl einiges an Input meinerseits brauchen, damit die Kinder ins Tun kommen. Da habe ich mich glücklicherweise getäuscht!“ Marius Müssig



Beim ersten Geräusche-Raten

*„Es hat voll Spaß gemacht,
mal nur zu hören.“*

Simona, 9 Jahre

? Sie haben sich mit Audio-Produktion auseinandergesetzt. Worum ging es?

Kurz gefasst: Die AG Hörspiel der 3. und 4. Klasse an meiner Schule begab sich auf den Weg, ein eigenes Stück zu entwickeln, das sich gut in den Schulalltag integrieren lässt, an Bekanntes anknüpft, einfach durchzuführen ist und die Interessen der Kinder aufgreift. Als Abschluss war eine Live-Aufführung für Eltern und Geschwister geplant.

? Das hört sich abenteuerlich an. Wie sind Sie das Vorhaben angegangen?

Mit dem Einstieg habe ich mich zusammen mit meiner Kollegin in der Vorbereitungsphase länger auseinandergesetzt. Wir legten Wert darauf, bei den Kindern und ihren Wahrnehmungsmöglichkeiten anzusetzen und zunächst mit dem Hören, Zuhören und Lauschen zu beginnen. Erst in einem zweiten Schritt sollten „Hilfsmittel“ zur Ton- und Geräuschproduktion hinzukommen. Das Wahrnehmen von verschiedenen Geräuschen in der Natur sowie das Geräusche-Raten waren die Türöffner zur „Welt der Geräusche“.

? Geräusche-Raten – wie muss man sich das vorstellen?

Ich hatte verschiedene Materialien vorbereitet, um ausgewählte Geräusche zu imitieren und Stimmungen hörbar zu machen. Wichtig war uns dabei, dass die Kinder in Ruhe die Möglichkeit bekamen, sich ganz auf die Geräusche einzulassen. Die Kinder saßen ruhig da, lauschten den Geräuschen und versuchten, diese zuzuordnen. Das Geräusche-Raten war ungewohnt und spannend für sie.



Bei der Geräuschproduktion



Konzentrierte Aufmerksamkeit beim Hinhören



Vertraute und neue Geräusche



Meeresraschen mit Küchenbürsten



Anschließend veranstalteten wir ein Geräusche-Such-Spiel, bei dem die Kinder abwechselnd auch in die aktive Geräuscheproduktion einstiegen. Die Hälfte der Kinder bekam die Augen verbunden und eine Botschaft, welches Geräusch sie suchen mussten. Die andere Hälfte der Kinder erhielt die Utensilien, um eines dieser Geräusche zu machen, wie z. B. eine knisternde Papiertüte, eine Dose voller Erbsen zum Schütteln, ein Geschirrtuch und zwei Bürsten, um Meeresrauschen zu imitieren, oder zwei Stöcke zum vorsichtig Aneinanderschlagen. Danach verteilten sich die Kinder auf dem Platz. Die Kinder mit den verbundenen Augen liefen so lange, bis sie „ihr“ Geräusch gefunden hatten. Das wiederholten wir mehrmals.

? Welche Beobachtungen haben Sie als Lehrkraft dabei gemacht?

Die konzentrierte Stimmung und das rücksichtsvolle Miteinander war beeindruckend: Alle wollten gehört werden, gaben aber darauf acht, niemanden zu übertönen. Das war auch so, als wir dieses Spiel mit der ganzen Klasse durchführten. Das Geräusche-Raten draußen war nicht einfach, da man z. B. das Zirpen der Grillen zwar wahrnehmen, aber überhören musste, um das gesuchte Geräusch zu finden. Innerhalb von sehr kurzer Zeit verändert sich die eigene Wahrnehmung – gewissermaßen „mehr als hörender denn als sehender Mensch in der Welt zu stehen“. Das wirkt nach!

? Danach folgte mit der Sommerferienzeit eine längere Unterbrechung des Projektes. Wie haben Sie im Herbst den Faden wieder aufgenommen?

Für die Kinder war klar, dass es weitergehen sollte. Allerdings mussten sie sich erst noch etwas gedulden, da Unvorhergesehenes dazwischenkam. Wir waren im Kollegium personell eher unterbesetzt und hatten mit einem hohen Krankenstand zu kämpfen. Nachdem ich in der Adventszeit den Kindern die Geschichte „Wach auf, Siebenschläfer, Sankt Nikolaus ist da“ im Klassenunterricht vorgelesen hatte, kam es nach längerer Diskussion in der AG Hörspiel zum Entschluss: „Daraus wollen wir das Hörspiel entwickeln!“

? Ist es nicht erstaunlich, dass sich die Kinder für das ihnen schon Bekannte und Vertraute begeisterten?

Nein, im Grunde nicht. Zum einen ist es eine Geschichte, die alle schön fanden. Zum anderen beobachte ich ja seit Jahren, wie sehr es die Kinder mögen, dieselbe Geschichte immer wieder erzählt zu bekommen. Auch bei den Rollen- und Schauspielen, die bei uns Tradition haben, erlebe ich, dass die Kinder dieselbe Geschichte gerne viele Male inszenieren. Das Darstellen und Spielen, Hineinschlüpfen in verschiedene Rollen und sich darin immer wieder neu zu erleben, bereitet ihnen Freude.

„Total spannend, welche Geräusche man mit einfachen Sachen machen kann.“

Kiran, 10 Jahre

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

? Die Geschichte war also gewählt. Hatten Sie danach einen fixen Plan?

Von der Idee, mit den Kindern ein reines Hörspiel zu entwickeln, haben wir uns schnell verabschiedet. Der Hauptgrund war, dass einige Kinder gerne auch Schauspiel machen wollten. Zudem entstand in der Kindergruppe nicht nur die Idee der Vertonung eines Schauspiels, sondern auch, wie sie vorgehen wollten. Das war genau der Punkt, bei dem ich mir im Vorfeld nicht sicher war, wie viel Hilfestellung meinerseits es benötigen würde. Die Kinder entwickelten aber sozusagen einen fixeren Plan, als ich ihn hatte. Da mir die Vorgehensweise für diese Kindergruppe angemessen und umsetzbar schien, ließ ich mich darauf ein.



Auf der Suche: Wie klingt ein Specht?



Ein Stock und eine Tüte: Schritte im Schnee



Herzschlag: Mit einem Küchenhandtuch durch Spannen und Entspannen der Handtuchkante den Herzschlag imitieren



Knacknuss während der Proben: Das Schauspiel und die Geräusche so koordinieren, dass ein stimmiges Gesamtbild entsteht

? Wie wurden die Rollen verteilt?

Es ergab sich, dass wir von Anfang an eine Vorleserin hatten, die das komplette Buch vorlas. Dann gab es die Aufgaben in der Geräuschproduktion und die Sprech- und Schauspielrollen. Manche übernahmen beides, manche nur Aufgaben aus einem Bereich. Dass sich alle nach eigenem Können einbringen konnten, war wichtig und kam gut an. Dann ging es schon los mit Proben.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

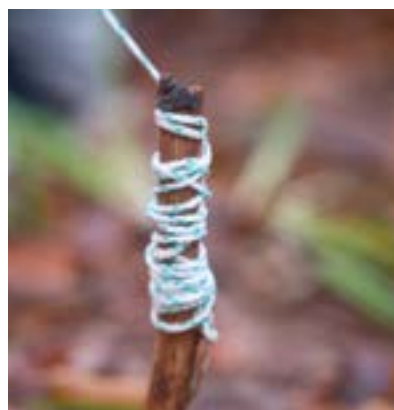
1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Wie gestalteten sich die Probenarbeiten?

Beim Proben im Wald gab es ein Dilemma, mit dem wir klarkommen mussten: Die Geräusche waren anfänglich zu leise, der Wald (und manchmal auch nur der Wind in den Kronen des Gehölzes) schien zu laut. Die Kulisse war aber perfekt, da die Geschichte im Wald spielt. Schnell wurde klar, dass sich die Geräuschemacher:innen so nah wie möglich beim fiktiven Publikum positionieren mussten, was nach und nach immer besser gelang. Während der Probenarbeiten entwickelten sich Schauspiel und Vertonung Hand in Hand. Es war schön zu beobachten, wie Sprecherin, Schauspieler:innen und Geräuscheproduzent:innen in ein gutes Zusammenspiel fanden.

Würden Sie anderen Lehrkräften weiterempfehlen, so viel Offenheit in der Gestaltung und in der Partizipation der Kinder zuzulassen?

Für mich war es der richtige Weg, aber es kommt immer auf die Kindergruppe an, mit der man arbeitet. Für diese Gruppe und in diesem Kontext war der Grad an Offenheit auf jeden Fall passend. Es hatten sich alle Kinder mit dem Projekt verbunden und wollten zu einer tollen Aufführung beitragen. Das taten alle auf ganz unterschiedliche Art und Weise so, dass sich aus dem Miteinander ein tolles Ergebnis und Erlebnis entwickelte. Dies spiegelte uns nach der Aufführung auch das Echo des Publikums.



Utensilien zur Geräuscheherstellung

„Das Theaterstück ist mit den Geräuschen mega cool geworden.“

Rosa, 9 Jahre

? Sind Anschlussprojekte geplant?

Die Kinder möchten gerne wieder etwas Ähnliches machen. Es gibt bereits erste Ideen, wie es weitergehen könnte. Mit dieser Gruppe kann ich mir in der 5. und 6. Klasse gut vorstellen, in die Entwicklung eines eigenen Drehbuchs einzusteigen und auf die Live-Aufführung eines reinen Hörspiels hinzuwirken. Auch eine Audio-Produktion mit Einsatz von digitalen Geräten ist denkbar. Es könnte später ein Podcast entstehen oder eine Radiosendung und sich in Klasse 9 ein Filmprojekt anschließen, wo dann all diese Vorerfahrungen mit einfließen. Spannend stelle ich mir vor, den Aufwand für die Herstellung von fünf Minuten Film von Grund auf zu erleben und mit eigenen Filmtricks, Ton- und Spezialeffekten auch das Thema Manipulation und Fake News aktiv und erfahrungsbasiert auszuloten.

? Was möchten Sie an andere Lehrkräfte weitergeben?

Rückblickend war es viel einfacher, als es sich vorher für mich angefühlt hatte. Ich war ja Neuling in diesem Gebiet und vermutete, es werde wohl einiges an Input meinerseits brauchen, damit die Kinder ins Tun kommen. Da habe ich mich glücklicherweise getäuscht! Die Kinder bringen viele Ideen mit ein, die sie während des Tuns entwickeln. Daher kann ich anderen Kolleg:innen durchaus empfehlen, den Mut aufzubringen, einfach loszulegen! Ideal ist es, mit einer kleinen Gruppe von 6 bis 8 Kindern zu starten. Aber auch größere Gruppen sind möglich, wenn man das Projekt mit einer zusätzlichen erwachsenen Person durchführen kann.

Zum Weiterlesen

- Schmid, Eleonore (1988). Wach auf, Siebenschläfer, der Sankt Nikolaus ist da. Nord-Süd.

Webseiten

- Infos über den Beruf der Geräuschemacher:in (Sound Effect Editor)
www.berufskunde.de/de/ausbildungsberufe-a-bis-z/gerauschemacher-sound-effects-editor
- Tipps und Ideen für die Kinder- und Jugendarbeit
www.super-sozi.de/category/spielekartei/wahrnehmungsspiele/
www.jugendleiter-blog.de/2017/03/21/sinnes-spiele-hoeren/

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	42	© Petra / www.pixabay.com
	43	© Kathrin Ahlisch
	44	© Kathrin Ahlisch
	46	© Kathrin Ahlisch
	47	© Kathrin Ahlisch



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

3. Das Papiertheater in der aktiv-handlungsorientierten Mediengestaltung

Esther Heintze und Brigitte Pemberger

*„Es ist nichts,
nur Papier,
und doch ist es
die ganze Welt.“*

Peter Høeg, Schriftsteller



Teamwork beim Aufführen der selbstgemachten Papiertheater-Geschichten

Worum es geht

Eine heute fast ausgestorbene Variante des Theaters ist das Papiertheater. Seine Geschichte geht zurück auf das 19. Jahrhundert (etwa 1810), wo es als Weiterentwicklung des Guckkastens Erwachsene, Jugendliche und Kinder begeisterte. Im Jahr 2021 wurde die kulturelle Ausdrucksform des Papiertheaters durch die deutsche UNESCO-Kommission in das bundesweite Verzeichnis des Immateriellen Kulturerbes aufgenommen.

Es werden drei Grundelemente benötigt:

- **Figuren** (engl. *characters*) aus Pappe und Papier

Anders als das Figuren-, Puppen- oder Menschentheater ist das Papiertheater in nur zwei Dimensionen darstellend. Die flachen Pappfiguren sind statisch und beweglich zugleich: Mit der Hand an Stäben geführt, beleben sie das Geschehen auf der kleinen Bühne.

- **Raum eines Theaterkartons**, ermöglicht einer Bühne nachempfunden das Darstellen in der räumlichen Dimension
- **Kulissenbilder** (Format A4), die den Ort der Handlung andeuten
- ein **Märchen** oder eine **Geschichte**, schon bekannt oder frei erfunden

Dieses Kapitel stellt zwei konkrete Möglichkeiten zum Einsatz des Papiertheaters in der Grundschule vor. Der erste Teil lädt reich bebildert zur Papiertheater-Aufführung in einer 1. Klasse ein. Im zweiten Teil zeigen wir, wie Kinder selbst eigene interaktive Papiertheater gestalten, inszenieren und präsentieren können.

Hintergrundinfos zu diesem Kapitel mit Bezügen zur Kulturgeschichte der Medien folgen ab S. 64.



Ab Vorschule
 Ganze Klasse
 1 Lehrperson
 ggf. eingeladene Papiertheater-Darsteller:in

Praxisbeispiel 1

3.1 Die Welt des Papiertheaters mit Märchen und Geschichten erleben

Das Erleben einer Papiertheater-Aufführung kann dem Produzieren und Präsentieren von eigenen Stücken mit dem Papiertheater vorausgehen, muss es aber nicht. Ein besonderer Vorteil des analogen Papiertheaters besteht in seiner Durchschaubarkeit. Die folgende Dokumentation zeigt, wie das Papiertheater für Kinder nicht nur durchschaubar, sondern durch die Möglichkeit des gemeinsamen Aufbaus der gesamten Theater- und Bühneneinrichtung (und Lichttechnik, hier Kerzenlicht) wortwörtlich be-greifbar wird.



Auftritt im Papiertheater: Rotkäppchen und der Wolf

Während historische Papiertheater an dreidimensionale, farbintensive Bilderbuchlandschaften der damaligen Zeit(en) erinnern, wirken die in Praxisbeispiel 2 verwendeten Ausgangsmaterialien wie Pappe und Papier vergleichsweise farb- und motivkarg. Je nach Vorliebe und Zielsetzung der Lehrperson wird für das Erzählen die eine oder die andere Variante bevorzugt. Spielen Grundschul Kinder Papiertheater, empfehlen wir aus medienpädagogischen und gestalterischen Gesichtspunkten die Herstellung von eigenen, von Grund auf selbst gestalteten Papiertheatern.

*„Das ist ja wie
echtes Theater!“*

*„So was kann ich
vielleicht auch
selber mal
machen!“*

Stimmen aus dem jungen Publikum

Adventszeit, Papiertheateraufführung im Klassenzimmer

Bevor INVISIUS, eines der wenigen professionellen Puppentheater, die sich ausschließlich dem Papiertheater verschrieben haben, der gesamten Klasse das Märchen „Rotkäppchen“ der Brüder Grimm im abgedunkelten Klassenraum zeigt, dürfen die Kinder gemeinsam mit dem Spieler das Mitgebrachte auspacken. Die Kinder staunen darüber, was sich in dem Paket verbirgt, und erleben dabei begeistert durchs eigene Mittun die Vorbereitung zur Theateraufführung. Die Materialien werden mit allen Sinnen ergriffen, begutachtet und untersucht.



Beim Auspacken des Paketes



Der feste Bühnenboden steht



Wolf und andere Figuren



Dekorationselemente zur Ausstattung des Bühnenraumes

Da gibt es zum Beispiel farbig gedruckte Figuren aus festem Papier. Manche erkennen die Kinder sofort. „Das sind doch die aus dem Märchen Rotkäppchen!“ Und bemalte Teile der schmalen Seitenkulissen, auf denen ein dichter Wald erkennbar ist, werden mit den Fingerkuppen befühlt. „Die Oberfläche ist nicht so rau, wie ich gedacht habe“, staunt ein anderes Kind.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Schritt für Schritt beginnt der Aufbau des Miniaturtheaters. Auf der Hauptbühne wird sorgfältig die Beleuchtung positioniert: Acht Kerzenständer mit weißen Stabkerzen, ein jeder am richtigen Platz, damit Feuer und Papier gerade richtig stehen, aber einander während der Aufführung nicht zu nahe kommen.



Einrichten der Beleuchtung



Figur an Kupferstab, damit sie geführt werden kann



Vorhang-Kulisse, damit beim Kulissenwechsel das Innere der Bühne verborgen bleibt



Das historische Papiertheater¹ fertig aufgebaut

Bald steht das kleine Theater bereit. Der Weg vom Auspacken der einzelnen Elemente bis zum beispielbaren Papiertheater ist recht kurz, aber gleichzeitig auch lang: Die Vorfreude der Kinder auf die Geschichte steigert sich auf den Höhepunkt. Dicht gedrängt rückt das junge Publikum an das Papiertheater heran, das in etwa die Maße eines kleineren Fernsehgerätes hat. Das Licht geht aus ...

¹ Nachbau

Im warmen Licht des erhellten Bühnenraumes werden mit Sorgfalt die letzten technischen Details überprüft. Danach beginnt die Aufführung.

Nebst der bewusst gestalteten Sprache (eine Person spricht wie beim Vorlesen), Stimme und Gestik nutzt der Spieler zur Untermalung der Dramaturgie des Plots auch kleine Effekte in Form von Feuer und Musik. Tief ergriffen verfolgt das junge Publikum das Geschehen auf der kleinen Bühne und hält staunend inne, wenn es leiser wird.



Letzte Vorbereitungen vor Aufführungsbeginn



Ein historisches Symphonion?



Papiertheaterspieler Rüdiger Koch

Aufgeregte Flüsterkommentare verraten die aktive innere Beteiligung, Gelächter die Freude der Kinder. Während kleiner Umbauphasen wird das Hintergrundbild (Kulisse) gewechselt. Dabei verdeckt ein Papiervorhang das Innere des Theaters. Es scheint die Kinder in keiner Weise zu stören oder abzulenken, dass der Spieler währenddessen direkt in Aktion zu sehen ist.

² Sozusagen eine Lochplatten-Spieluhr zum Ankurbeln; siehe auch S. 145 zu Lochkarten in diesem Buch.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Am Schluss folgt der Verbeugung des Spielers ein kräftiger Applaus. Alle sind begeistert und erleichtert, dass die Geschichte mit Happy End ausgegangen ist. „Die [Figuren] rühren sich ja gar nicht, aber sie bewegen sich trotzdem!“, stellen manche Kinder fest und einige möchten gerne „selber auch sowas machen“.



In der Welt des Papiertheaters: Rotkäppchen und der Wolf treten an Kupferstäben geführt auf

Im Anschluss an die Aufführung stellten die Kinder in Gruppen ihre eigenen Papiertheater und Papiertheatergeschichten her. Kulissenbilder und Figuren wurden im Sinne eines aktiv-handlungsorientierten medienpädagogischen Ansatzes von Grund auf selbst kreiert, als Bühnen dienten aufgeschnittene Pappkartons. Mehr dazu erfahren Sie in **Praxisbeispiel 2 Märchen und Geschichten inszenieren mit dem Papiertheater** ab der nächsten Seite.

i Ab Klasse 1
 Ganze Klasse, in Gruppen zu 4 Kindern
 Vorbereitung: 2 Std.
 Durchführung: Mind. 3–4 Std.
 1 Lehrperson und Assistenzpersonal

Praxisbeispiel 2

3.2 Märchen und Geschichten inszenieren mit dem Papiertheater: Von der Einzelfigur gemeinsam zum interaktiven Bühnenstück

Esther Heintze und Brigitte Pemberger



Papiertheater-Aufführung im Klassenzimmer

„Die leuchtenden Augen beim Betrachten der selbst entwickelten Märchen waren unvergleichlich! Es kam nur Bewunderung und lauschende Stille auf, keine Kritik an den Mitschüler:innen.“ Esther Heintze

Möglicher Einstieg (5 Min.)

Haben die Kinder im Vorfeld bereits eine Papiertheater-Aufführung live erlebt, so ist die Lust, selbst aktiv zu werden, oft schon entzündet. Eine Hinführung zum Selbermachen erübrigt sich meistens. Was, wenn die Kinder noch keine Papiertheater-Aufführung selbst erlebt haben?

Der Satzanfang „Es war einmal vor langer, langer Zeit ...“ ist ein bewährter Türöffner ins Land der inneren Bild- und Vorstellungswelt, wo Geschichten ihren Anfang nehmen und von wo aus sie weitergesponnen werden können.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Der Unterricht könnte so beginnen:

„Es war einmal vor langer, langer Zeit ...“ – und dann legen Sie eine ausgedehnte Atem- und Sprechpause ein. „Ja, was war da?“, könnte die Frage an die Kinder lauten. Teilen Sie den Kindern mit, dass sie heute selbst eine Geschichte erzählen und spielen werden, aber nicht ein Menschentheater, sondern ein Figurentheater. „Wir werden also die Figuren – Menschen oder Tiere oder beides – selbst erfinden und herstellen. Auch einen Ort braucht unsere Geschichte. Der Ort, wo die Geschichte spielt. Dafür malen und zeichnen wir Bilder, die im Theater Kulissen genannt werden. Und eine Bühne brauchen wir, wo das Theater aufgeführt werden kann. Darauf kommen wir später zurück.“

Für den weiteren Arbeitsprozess in diesem Projekt verweisen wir auf die Grundsätze für das künstlerische Arbeiten mit Kindern, die in Kapitel 6 auf S. 109 zusammengefasst sind.



Material für dieses Projekt

Pro Gruppe von 4 Kindern:

- 2 Scheren
- 2 Klebestifte
- 2 Schachteln Wachsmalstifte
- 20 Büroklammern
- 8 Pappstiele (reicht für 2 Figuren pro Kind)
- 4 Blätter Pappe oder Fotokarton schwarz (zur Verstärkung der Figuren)
- 8 Blätter weiß Format A4 (davon 3 für Kulissenbilder, 1 für den Vorhang)
- 4 Ballonstäbe aus Plastik oder dünne Riffelstäbe aus Holz (Durchmesser 0,6 cm, Länge 33–35 cm, erhältlich im Baumarkt)
- 1 vorbereitetes Theater (Schuhkarton, aus dem die Vorderseite und die beiden seitlichen Seiten herausgeschnitten worden sind, oder faltbares Papiertheater ausleihen, bestellen oder nachbauen lassen)
Siehe Anhang zu diesem Kapitel, ab S. 73.

Anleitung Schritt-für-Schritt

0 **Gruppen bilden** (5 Min.)

1 **Geschichte oder Szene ausdenken** (10 Min.)

Jede Gruppe denkt sich eine Geschichte oder eine Szene aus, die sie gerne umsetzen möchte. Besonders geeignet sind für eine erste Umsetzung bekannte Märchen und Geschichten, die den Kindern aus dem Unterricht bereits vertraut sind.

2 **Rolle oder Figur finden** (2–5 Min.)

Die Kinder sprechen sich untereinander ab, wer welche Rolle oder Figur spielen möchte. Oftmals geht dieser Schritt fließend aus Schritt **1** hervor.

3 **Verteilen der Bastelmaterialien an die Gruppen** (2–5 Min.)

4 **Herstellen der Figuren, der Kulissen, der Kulissenhalterungen und des Vorhangs** (1–2 Std.)

Die Kinder stellen ihre ausgewählte Figur her. Optimal eignen sich dafür Wachsmalstifte, da die Figuren damit meistens groß genug geraten und sich die Kinder bei der Gestaltung nicht in zu vielen Details verlieren.

zu 4 Figuren herstellen

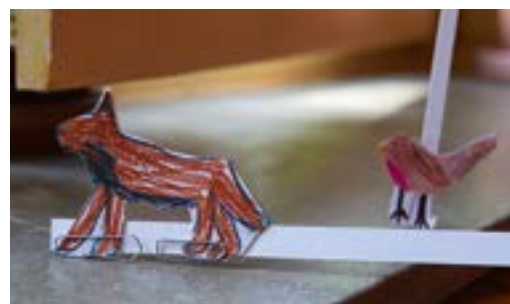


„Meine Figur“.
Kind mit selbstgemachter
Figur am Pappstiel

1 Figur ausdenken, auf Papier zeichnen und ausschneiden



2 Ausgeschnittene Papier-Figur auf Pappe kleben und ausschneiden, danach mit Büroklammern an einem langen Pappstiel befestigen





Kulissen und Vorhang herstellen



Am Schluss beim
Einhängen der
fertigen Kulissenbilder



- 1 bis 3 Blätter Papier A4 als Kulisse bemalen,
1 Blatt Papier als Bühnenvorhang gestalten



- 2 Kulissenbild-Halterungen vorbereiten
(Detaillierte Anleitung nächste Seite)



- 3 Kulissenbilder und Bühnenvorhang
mit Büroklammern je an einer
Kulissenbild-Halterung befestigen.
Hier im Bild: Fertige Kulisse „Sommer“,
Aquarell eines Erstklässlers

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

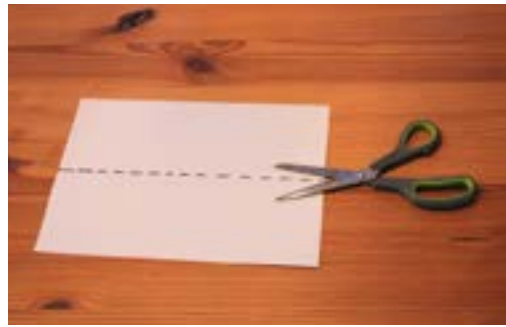
2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

zu 4

Kulissenhalterung herstellen

- 1 Blatt Papier A4 in der Mitte längs falten und mit der Schere in zwei Teile schneiden.



- 2 Das halbe A4-Blatt in der Mitte längs falten und Ballonstab oder Riffelstab aus Holz in die Falte legen.



- 3 Blatt Papier zusammenkleben.



- 4 Schritte 1–4 so oft wiederholen, bis für alle Kulissenbilder eine Halterung hergestellt ist.



Zum Abschluss die Karton-Bühnen an die Gruppen verteilen und die Kulissen in das Theater einhängen. Bevor es weitergeht, bei der Arbeit mit jüngeren Kindern gegebenenfalls eine Bewegungspause einbauen. Bei wenig Zeit kann die Arbeit an dieser Stelle unterbrochen und später wieder aufgenommen werden. Materialien an einem sicheren Platz zwischenlagern, Theaterbühnen am besten stapeln, Figuren z. B. in einem Briefumschlag aufbewahren.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

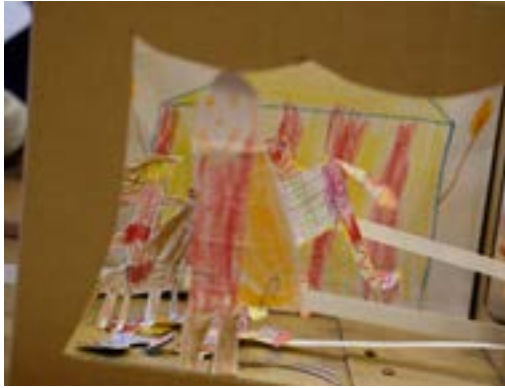
3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

5

Die Bühne bevölkern und ausprobieren (10 Min.)



6

Proben, proben bis zur Aufführung (45 Min.)

Erst an dieser Stelle überlegt jede Papiertheater-Gruppe, wer die Rolle des Sprechers oder der Sprecherin übernimmt und das Märchen oder die Geschichte erzählt. Dieses Kind überreicht seine bzw. ihre Figur an eine andere Person, die diese dann zusätzlich zur eigenen Figur während des Papiertheaterspiels führt.

Für die Probearbeiten sollte mindestens 45 Min. eingeplant werden. Jede Gruppe sucht sich einen Platz, wo sie weitgehend ungestört für sich proben kann. Das Zusammenspiel und das Führen der Figuren will geübt sein, denn schon eine kleine unachtsame Bewegung kann eine Figur quer über die Bühne oder durch die Luft fliegen lassen.



Leitfragen für die Kinder zum Abschluss der Probearbeiten:

- Haben wir die Pausen mit Vorhang zum Szenenwechsel geübt?
- Wissen wir, wer wann an der Reihe ist?
- Kommen alle dran?
- Sind alle Figuren von der richtigen Seite und so am Pappstiel befestigt, damit man sie gut führen kann?



Beim Proben

7

Präsentieren [45 Min.]

Jede Gruppe darf ihr kleines Papiertheaterstück vorführen. So erleben sich die Kinder sowohl in der darstellenden wie der betrachtenden Rolle. Dazu wird die Höhe des Tisches angepasst, auf dem das Theater stehen soll. Ein in der Höhe verstellbares Bügelbrett eignet sich sehr gut dafür. Eventuell den Raum etwas abdunkeln. Die Darsteller:innen organisieren ihre kleine Bühne (sind die Kulissen richtig eingehängt, die Figuren alle bereit?) und begeben sich in Position. Das Publikum platziert sich so, dass alle gut sehen und hören können während der Präsentation.

Die Präsentation beginnt, wenn im Publikum Ruhe eingekehrt ist.

Am Schluss darf der Applaus nicht fehlen, die Darsteller:innen verbeugen sich dazu.



Aufregung beim Kulissenwechsel



Mit Lampenfieber beim Warten auf den Auftritt

**Variationen**

■ **Hauptprobe einbauen**

Vor **7**, dem Präsentieren, führen jeweils zwei Gruppen einander das einstudierte Stück vor. Die Gruppen können sich so gegenseitig Unterstützung für den „letzten Schliff“ vor der Aufführung geben.



Leitfrage für die Kinder:

- Haben die Darsteller:innen an alles gedacht oder fehlt noch etwas?

Diese offene Fragestellung ermöglicht, dass die Kinder ihrem Entwicklungsstand entsprechend einander Rückmeldung zur Aufführung geben und sich nicht verfrüht mit einem „Kriterienkatalog für gutes Theater“ auseinandersetzen. Die Freude am Spielen, am gemeinsamen Erzählen, Darstellen und Teilen von Geschichten mit dem Einsatz von Sprache, Stimme und geführtem Figurenspiel soll hier im Zentrum stehen.

■ **Vertonung des Papiertheaters zum audio-visuellen Erlebnis**

Die Handlung wird an von den Kindern ausgewählten Stellen mit live hergestellten Geräuschen und Klängen untermalt. Siehe dazu auch Kapitel 2.

■ **Prosenium selbst gestalten**

Eine zum Spiel passende Einfassung der Bühnenöffnung (früher sehr prunkvoll) kann gestaltet und mit Fotokarton verstärkt werden.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Weiterführende Ideen für den Unterricht

■ Live-Aufführung für ein ausgewähltes Publikum vorbereiten

Das selbst entwickelte Papiertheaterspiel einem über den Klassenrahmen hinausgehenden, ausgewählten Publikum zu zeigen, ist ein großer Schritt. Dieser sollte auf jeden Fall auf freiwilliger Basis erfolgen.

Möchten Sie als Lehrkraft diese Erfahrung den Kindern zur Wahl stellen, so sollten Sie die Kinder bei den nächsten Schritten mit einbeziehen.

Möchte eine oder mehrere Kindergruppen das Stück einem erweiterten Publikum zeigen, so ist es wichtig, darüber zu sprechen, wem man das Stück zeigen möchte. Den Eltern, einer anderen Klasse der Schule, einer anderen Lehrkraft, einigen Freund:innen? Wichtig ist hier, dass die Lehrkraft deutlich macht, dass die Entscheidung, wem man was zeigt, in jedem Fall bei den Kindern selbst liegt.

Zu „Veröffentlichen und Teilen“ s. auch S. 82, zum Blick auf den Kinder- und Jugendschutz s. S. 176 und zur Perspektive Medienprävention s. ab S. 242.

■ Einladungskarten zur Papiertheater-Aufführung selbst herstellen

Eine selbst vorbereitete Aufführung bietet Anlass zu thematisieren, wie und über welchen Kanal Gäste eingeladen werden können.



Leitfragen fürs Einladen von Gästen:

- *Wie* kann eine persönliche Einladung gestaltet werden?
- *Welche Informationen* müssen aufgeführt sein, damit die Gäste am rechten Tag zur rechten Zeit am rechten Ort sind?
- *Auf welchem Weg* erreicht die Einladung am sichersten die Gäste? Können die Kinder die Einladungskarten direkt überreichen oder wäre ein Brief geeigneter?
- *Was muss auf dem Briefumschlag stehen*, damit der Brief im richtigen Briefkasten landet?
- *Wo* in der Nähe befindet sich eine Poststelle, um den Brief aufzugeben?

Zum Weiterlesen

- Grünewald, Dietrich (1993). Vom Umgang mit PapierTheater. Volk und Wissen.

Webseiten

- Ein Blick in die ganze Welt des Papiertheaters. Umfangreiche, strukturierte Infos zum Papiertheater.
www.papiertheater.info
- Verein zur Pflege, Erhaltung und Förderung des Papiertheaters als historisches Erbe des 19. Jahrhunderts.
www.papiertheater.eu

Hintergrundinfos zum Kapitel



Das Papiertheater aus kulturhistorischer Sicht

Das Darstellen und Ausdrücken von Geschichte und persönlichem Erleben mit Bild und Ton hat weltweit eine lange Tradition. Die darstellenden Künste werden zu den wesentlichsten Kulturtechniken zur Überlieferung von Geschichte(n) gezählt. Heute begegnen sie uns in verschiedenen Gewändern unter Einsatz von analogen wie digitalen Medien im Theater, im Schattentheater, im Tanz, in der Oper, im Musical und in verschiedensten Ausprägungen der Kleinkunst.



Licht-Schattenspiel: Kind beim Geschichtenerzählen

Ausgangspunkt für die nahezu grenzenlosen Möglichkeiten zur Ausgestaltung der Geschichten (auch Erzählungen) bildet bis heute die individuelle Persönlichkeit der Spieler:innen, deren Begabung, Handwerk, Vorstellungskraft und Fähigkeit zum Zusammenspiel. Erst an zweiter Stelle stehen die fürs Darstellen und Präsentieren zu Hilfe genommenen und möglichst bewusst gewählten Medien, die seit jeher auch von der Intention der Darsteller:innen und den technologischen Möglichkeiten abhängt. Welches Publikum soll erreicht werden?



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Papiertheaterbögen zum Ausschneiden und Selbermachen

Der Siegeszug des Papiertheaters begann im deutschen Kulturraum um das Jahr 1825 mit Figuren, Dekorationsbögen und Textbüchern, die den damals aktuellsten Bühnenszenierungen nachempfunden waren. Es galt vorerst als Spielzeug für Erwachsene.

Die Elemente auf den Bilderbögen wurden ausgeschnitten, zur Verstärkung auf Pappe gelebt, das ganze Papiertheater selbst hergestellt. Die flachen Figuren wurden mit einem Stiel versehen, um sie auf der Bühne führen zu können. Besonders begeisternd schien die Möglichkeit zur eigenen Gestaltung der Aufführung – jede:r bekam die Möglichkeit, die Rolle der Zuschauer:innen, der Spieler:innen, der Theaterdirektor:innen und der weiteren Theateraktivist:innen jederzeit tauschen zu können.



Historisches Papiertheater mit auf Pappe aufgezogenen Figuren, die an Stäben geführt werden



Papiertheater-Aufführung auf der Straße mit dem „Mignon-Theater“

Das „Große Theater en miniature“ (86,5 x 77 cm) wurde später durch das „Mignon-Theater“ (23 x 28 cm) ergänzt und erlebte ab 1854 eine neue Ausrichtung für die Zielgruppe der Kinder. Dabei verlagerte sich die inhaltliche Aufbereitung auf bekannte Märchen, Fabeln oder literarische Werke. Die Figuren, Gegenstände und Dekoration für die Bilderbögen wurden von Theatermaler:innen detailgetreu illustriert. Preisgünstigere Bilderbögen erschienen im Schwarz-Weiß-Druck und konnten selbst nach Belieben koloriert werden.

Unzertrennlich: Papiertheater und Lithografie

Im Papiertheater trifft die darstellende Kunst der großen Bühnen des 19. Jahrhunderts auf die großen technologischen Errungenschaften dieser Zeit: Das Drucken mit Stein, die Lithografie, die in München durch Alois Senefelder entwickelt wurde, löste den teuren Kupferstich ab. Das aufwendige Schnitzen (in Holz) und Ritzen (in Kupfer) war nicht mehr nötig. Die Künstler:innen zeichneten mit fetthaltiger Kreide oder Tusche direkt auf glattgeschliffenen Kalkstein. Senefelder, Sohn eines Schauspielers und selbst Theaterschriftsteller, wollte zunächst einfach, schnell und billig Notenschrift vervielfältigen können, führte mit seiner Erfindung aber hin zur Möglichkeit des Mehrfarbendrucks: Mehrere Druckstöcke wurden unterschiedlich eingefärbt nacheinander verwendet. Die Firma J.F. Schreiber verwendete ab 1889 diese Technik auch für den Druck von mehrfarbigen Papiertheaterbögen.



Das Papiertheater aus medien- pädagogischer Sicht

Durchschaubarkeit zur Stärkung des Selbstwirksamkeitserlebens

Das Gestalten mit dem Papiertheater, wie wir es in Praxisbeispiel 2 in diesem Kapitel beschreiben, steht exemplarisch für das Gestalten mit durchschaubaren Medien. Es bringt den Vorteil mit sich, dass die Kinder zu 100 % sehen, was sie selbst gemacht und geschafft bzw. geschaffen haben. Darüber hinaus kann dabei erfahren werden, dass das „Be-greifen“, wie etwas funktioniert, grundsätzlich möglich ist.³ Die Funktionsweise von durchschaubaren Medien erschließt sich Kindern wie Erwachsenen wesentlich leichter als bei Tablet & Co., wo sich viele Vorgänge im Inneren des Gerätes verborgen sozusagen wie in einer Black Box abspielen.

Für Grundschulkindern empfehlen wir Formen der Mediengestaltung und -produktion, die das Selbstwirksamkeitserleben in einem Höchstmaß stärken.



Mögliche Leitfragen für die aktiv-handlungsorientierte Mediengestaltung:

- Ist dem Kind das selbstständige Gestalten mit allen angebotenen Materialien von seinen (fein-motorischen) Fähigkeiten her möglich? Wo ist (möglichst wenig) Hilfestellung erforderlich?
- Sind die angebotenen Materialien fehlerfreundlich? Denn: Fehlerfreundliche Lernfelder haben den Vorteil, dass Dinge mehrmals aufs Neue versucht werden können, ohne dass dabei ein kurz- oder langfristiger größerer Schaden entsteht. Fehlerfreundliche Materialien und Aufgabenstellungen fördern das kreative, auch mutige Präbeln und Tüfteln.
- Ist das Kind an Zwischen- und Endergebnissen maximal selbst beteiligt oder werden Techniken und Technologien eingesetzt, die das Erleben von Selbstwirksamkeit im Sinne von „Das habe ICH gemacht“ verzerren?

Mediengestaltung als Selbst- und Persönlichkeitsbildung⁴

Darstellen, Gestalten, Produzieren und Präsentieren mit Medien kann die Kreativität fördern sowie den Umgang mit Umwegen, Möglichkeiten und Grenzen (sowohl der eigenen als auch der verwendeten Medien und Techniken) als wichtigen Bestandteil eines Lernweges erlebbar machen.



Das Bild einfangen mit der eigenen Kamera⁵



„Ich habe am See viele Frösche gesehen. Sie haben große Augen.“⁶

³ Die wiederholte Erfahrung, dass die Funktionsweise begriffen werden kann, trägt dazu bei, dass Kinder die Funktionsweise ergründen wollen. Wissenwollen, wie etwas funktioniert, bildet die Grundlage für die Entwicklung von kritischem Denken.

⁴ Abschnitt weitgehend übernommen von Kernbach, Julia / Pumberger, Brigitte / Streit, Benjamin (2022).

⁵ Kamera der Marke Eigenbau, 1. Klasse. Weitere Objekte in der Sammlung: Smartphone, Laptop, Tablet.

⁶ Papier-Collage nach Frühlingsausflug an den See, 1. Klasse.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Dieses Potenzial wird bei einigen Ansätzen der Kunstpädagogik in das noch breiter gefasste Bildungsziel einer Transformation des Selbst- und Weltbezugs eingebettet. Ähnlich wie für Foucault das Schreiben ein Mittel ist, um das eigene Denken zu verändern, wird hier Darstellen, Gestalten, Produzieren und Präsentieren mit Medien als ein Prozess begriffen, in dem sich ein Andersdenken oder Anderswerden vollzieht. Manche Ansätze heben die Bedeutung des unmittelbaren Weltbezugs und der direkten Ansprache der Sinne hervor und gehen darauf ein, dass die digitale Medienproduktion für den unmittelbaren Weltbezug Grenzen und Defizite aufweist.



Wussten Sie schon ...

dass Grundschulkinder zum Beispiel beim Papiertheaterspiel manchmal anfänglich noch nicht unterscheiden zwischen sich selbst und ihrer Figur: „Ich stelle mich neben dich auf die Bühne“, obwohl sie nicht sich selbst, sondern nur ihre Figur meinen. Im Verlauf der Probenarbeiten vollzieht sich jedoch immer mehr die Entwicklung hin zur Wahrnehmung des gesamten Spiels und Spielablaufs auf der kleinen Bühne. Die Kinder werden immer mehr zu den Spieler:innen ihrer Figuren. Für die Entwicklung der Realitäts-Fiktions-Unterscheidungskompetenz (RFU-Kompetenz) ist dies ein wichtige Anbahnungsstufe.⁷

Mehr zum Aufbau von RFU-Kompetenz und dem Zusammenhang mit innerer Medialität finden Sie im Interview mit Prof. Dr. Bert te Wildt ab S. 247.

Zum Weiterlesen

- Grünwald, Dietrich (1993). Vom Umgang mit PapierTheater. Volk und Wissen.
- Kernbach, Julia / Pemberger, Brigitte / Streit, Benjamin (2022). Produzieren und Präsentieren als Kompetenzbereich der Medienbildung: Hintergründe und Ergebnisse der MünDig Fachkräfte- und Elternbefragung Waldorf. In: MünDig-Studie Waldorf. Mündigkeit und Digitalisierung an KiTas und Schulen.

Webseite

- Verein zur Pflege, Erhaltung und Förderung des Papiertheaters als historisches Erbe des 19. Jahrhunderts.
www.papiertheater.eu

⁷ Beim Papiertheaterspiel z. B. im Sinne von „Das bin ich und das ist meine Figur“ oder wie bei einem fußballbegeisterten Kind anfänglich von „Das ist Lionel Messi“ hin zu „Das ist die Figur Lionel Messi“.

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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

Medienkompetenzrahmen NRW <https://www.schulministerium.nrw/medienkompetenzrahmen-nrw>



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

3.3 Innovation Wandertheater

Interview mit Simone Odenthal, Kulturwissenschaftlerin und Pädagogin

„Das analoge Wandertheater ist im Grunde eine Mischung aus dem japanischen Kamishibai und dem europäischen Papiertheater aus dem 19. Jahrhundert. Ich war auf der Suche nach einer Form, die für die Arbeit mit den Kindern die Vorzüge von beiden Medien vereint und darüber hinaus neue Möglichkeiten zur gestalterischen und sozialen Interaktion ermöglicht.“

Simone Odenthal



Simone Odenthal inszeniert „die Begegnung im Wald“

? **Die „Medienevolution nachschreiten“, wie sah das für die Kinder in Ihrer Klasse im vergangenen Jahr im Konkreten aus?**

Im vergangenen 2. Schuljahr haben wir uns im Frühjahr mit der Zeit beschäftigt. Die Jahreszeiten und Monate, der Wechsel von Tag und Nacht und die Uhrzeiten waren unsere Themenfelder. In diesen Unterrichtseinheiten hat uns die Frage bewegt, inwiefern man die Zeit eigentlich spüren, fühlen oder sehen kann und ob wir die Zeit schneller oder langsamer machen können. Bei diesen philosophischen Fragen lag es nahe, nebst eigenen Beobachtungen im Tageslauf als konkretes analoges Projekt ein Daumenkino anzufertigen. In dem kleinen Daumenkino ließen die Schüler:innen die Sonne auf- und wieder untergehen, so schnell und so langsam, wie sie es wollten.

? **Folgt dem Daumenkino noch weitere Medienprojekte?**

Ja! Ein weiteres analoges Projekt war das Papiertheater. Wir durften gemeinsam mit INVISIUS (siehe Kapitel 3.1) in der Einfachheit eines Papiertheaters die komplexe Wunderwelt eines Märchens erleben. Die Kinder ließen sich von Kerzenschein und Papierkulisse verzaubern, das Erzählen mit den Papierfiguren dehnte die Zeit in eine Unendlichkeit, in der sich alle verlieren durften. Im anschließenden Workshop konnten die Schüler:innen ihre Faszination selbst zum Ausdruck bringen und in ihren eigenen Papiertheatern zu Erzähler:innen werden.

? **Beide Projekte, Daumenkino wie Papiertheater, sind in gewisser Hinsicht Vorläufer der Fotografie und des Films. Woran erinnern Sie sich besonders?**

Wir haben in der Klasse gemeinsam die Faszination des Erzählens durch Bilder erlebt und auch das Bedürfnis gespürt, über die Zeit zu bestimmen, selbst zu Erzähler:innen zu werden. Die Kreativität der Kinder und das schnelle Erfassen komplexer Aufgabenstellungen haben mich überrascht und zugleich sehr berührt. In der Einfachheit liegt ein großes kreatives Potenzial, das wir oft durch „ein Zuviel“ ersticken.

? **Aus dem gemeinsamen Schaffen mit den Kindern hat sich als Innovation das Wandertheater entwickelt. Wie kam es dazu?**

Die Arbeit zum Papiertheater gemeinsam mit den Kindern hat mir die kreative Dimension, die durch das Medium „Theater“ zum Ausdruck kommt, gezeigt. Das freie Sprechen, der Gestaltungsprozess für die Objekte und die Kulissen, die Narration und die Organisation im Team sind so unterschiedliche Arbeitsfelder, die in diesem medienpädagogischen Projekt zusammentreffen. Das Papiertheater, das wir mit INVISIUS erarbeitet haben, war aus Pappe. Ich dachte mir, der Korpus des Theaters sollte aus Holz sein, damit es oft und zu unterschiedlichen Themen bespielt werden kann.

? **Dachten Sie sozusagen an eine Heirat von Papiertheater und Kamishibai?**

Ja, in etwa! Das analoge Wandertheater ist im Grunde eine Mischung aus dem japanischen Kamishibai (Kapitel 4) und dem europäischen Papiertheater aus dem 19. Jahrhundert. Ich war auf der Suche nach einer Form, die für die Arbeit mit den Kindern die Vorzüge von beiden Medien vereint und darüber hinaus neue Möglichkeiten zur gestalterischen und sozialen Interaktion ermöglicht.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Das Wandertheater als durchschaubares analoges Medium mit seinen Einzelteilen

? An welche Vorzüge dachten Sie etwa?

Das Wandertheater hat eine tiefere Bühne als das Kamishibai, das bedeutet, es können mehrere Kulissenbilder gleichzeitig eingesteckt werden, die dann wiederum einzeln abgenommen oder hinzugefügt werden. Die Figuren können von der Seite oder von oben von mehreren Kindern gleichzeitig bespielt werden, anders als beim Papiertheater, wo die Figuren meistens nur von den Seiten eingeschoben werden. Der Bühnenvorhang ist ein einfaches rotes Tuch, der Bühnenboden kann mit Tüchern variabel gestaltet werden.

Das Wandertheater sollte sowohl robust als auch gut transportierbar gebaut werden. So kam es, dass ich einen Entwurf zeichnete und einem Tischler an der Schule zeigte. Am nächsten Tag stand das Wandertheater aus leichtem MDF-Holz auf meinem Tisch!

? Worin sehen Sie das besondere Potenzial des analogen Wandertheaters?

Aus medienpädagogischer Sicht bietet es einerseits einen wunderbaren analogen Zugang, um sich damit Fähigkeiten zu erwerben, die als Grundlage für die spätere Gestaltung und versierte Nutzung von digitalen Medienwelten bedeutsam sind. Die Kinder schlüpfen in Rollen, entwerfen und bauen mit geeigneten Materialien Kulissen und Objekte und erzählen fiktive oder reale Geschichten. Sie gestalten selbst ihre Narrationen und sie erleben sich als schöpferische Wesen. Das Erleben der Selbstwirksamkeit gibt ihnen Kraft und Mut, um auch in anderen Kontexten kreativ zu sein. Andererseits ermöglicht diese Form der Erzählung den Schüler:innen, aus einer Außenperspektive Themen oder sogar Probleme zu benennen, die sie im subjektiven Kontext nicht äußern würden. Zwischenmenschliche Begebenheiten, Streitigkeiten oder andere Themen können dort zur Sprache kommen. Auf allgemeinpädagogischer Ebene ist es durch das freie Erzählen eine spielerische Sprachförderung, unabhängig von sozialen oder kulturellen Zugehörigkeiten.

? Sind weitere im weitesten Sinne analog-didaktische Projekte fürs nächste Schuljahr geplant? Falls ja, was haben Sie sich vorgenommen?

Das analoge Wandertheater wird mich in diesem Schuljahr weiterhin begleiten, da es thematisch wunderbar flexibel einsetzbar ist. In einer anderen 2. Klasse zum Beispiel habe ich gemeinsam mit den Kindern Waldkulissen gemalt und aus Salzteig Walddiere formen lassen. In den einzelnen Arbeitsschritten wussten die Kinder noch nicht, was ich damit machen möchte. Als alle Objekte und Kulissen fertig waren, zauberte ich mit dem Wandertheater eine kleine Bühne im Klassenraum und erzählte mit ein paar Figuren eine Geschichte. Dieses kleine Ereignis habe ich mehrmals mit unterschiedlichen Kulissen und Figuren wiederholt, bis die Kinder selbst anfangen, eigene Geschichten zu erzählen. Daran würde ich gerne anschließen.

? Und wenn Sie über die 2. Klasse hinausblicken?

Gemeinsam mit unserer Musiklehrerin werden wir die Geschichte der Heinzelmännchen auf die kleine Wanderbühne bringen. Die musikalische Komposition dafür ist schon in Arbeit.

Perspektivisch möchte ich das Daumenkino in einer höheren Klasse wieder aufgreifen und mit einer Stopp-Motion-Arbeit anschließen, bei der dann neben analogen auch digitale Gestaltungstechniken eingeführt und dazugenommen werden.

Zum Weiterlesen

- Odenthal, Simone / Teek, Julia (2000). Positionen frühkindlicher Kultureller Bildung. Handbuch. Hrsg. Robert Bosch Stiftung. (Hrsg.) kopaed.
- Dewey, John (1988). Kunst als Erfahrung. Suhrkamp.
- Bockhorst, Hildegard / Reinwand-Weiß, Vanessa-Isabelle / Zacharias, Wolfgang (Hrsg.) (2021). Handbuch Kulturelle Bildung. kopaed.

Webseiten

- Zur Welt des Papiertheaters: Inspiration, Infos, Workshops.
www.invisius.de
- Zur Kunst des freien Erzählens von Märchen und Geschichten: Ausbildung, Kursangebote, Pressestimmen und Videos.
www.goldmund-erzaehlkademie.de



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anhang 1

Kurzanleitung: Papiertheater aus Wellpapp-Faltkarton

Für die Variante „Deluxe“, die beispielsweise in einer Buchbinderei in Auftrag gegeben werden kann, siehe Schnittplan Anhang 2!

Material:

- Kartonkiste (Höhe ausreichend, um Bühnenbilder im Format DIN A4 einzuhängen)
- Pappstreifen zum Führen der Figuren
- Büroklammern zum Befestigen des Bühnenbildes und der Figuren
- Maßstab aus Metall, Stift, Cutter, Malerkrepp und Schneideunterlage
- Fertige Kulissenhalterung (Länge Holzstab beidseitig 3 cm über die Kiste hinausragend)



1 Kartonkiste bereit
(hier verwendet und besonders geeignet
33,8 x 24,8 x 25,3 cm Außenmaß)



2 Mit Cutter weggeschnitten: beide seitlichen
Bodenklappen und alle vier Deckelklappen
Aufgezeichnet: Sichtfenster vorne und auf beiden
Seiten, Rand 3 cm



3 Weggeschnitten: Sichtfenster vorne und auf
beiden Seiten



4 Bodenklappen mit Malerkrepp zugeklebt und an
seitlichem Sichtfenster fixiert



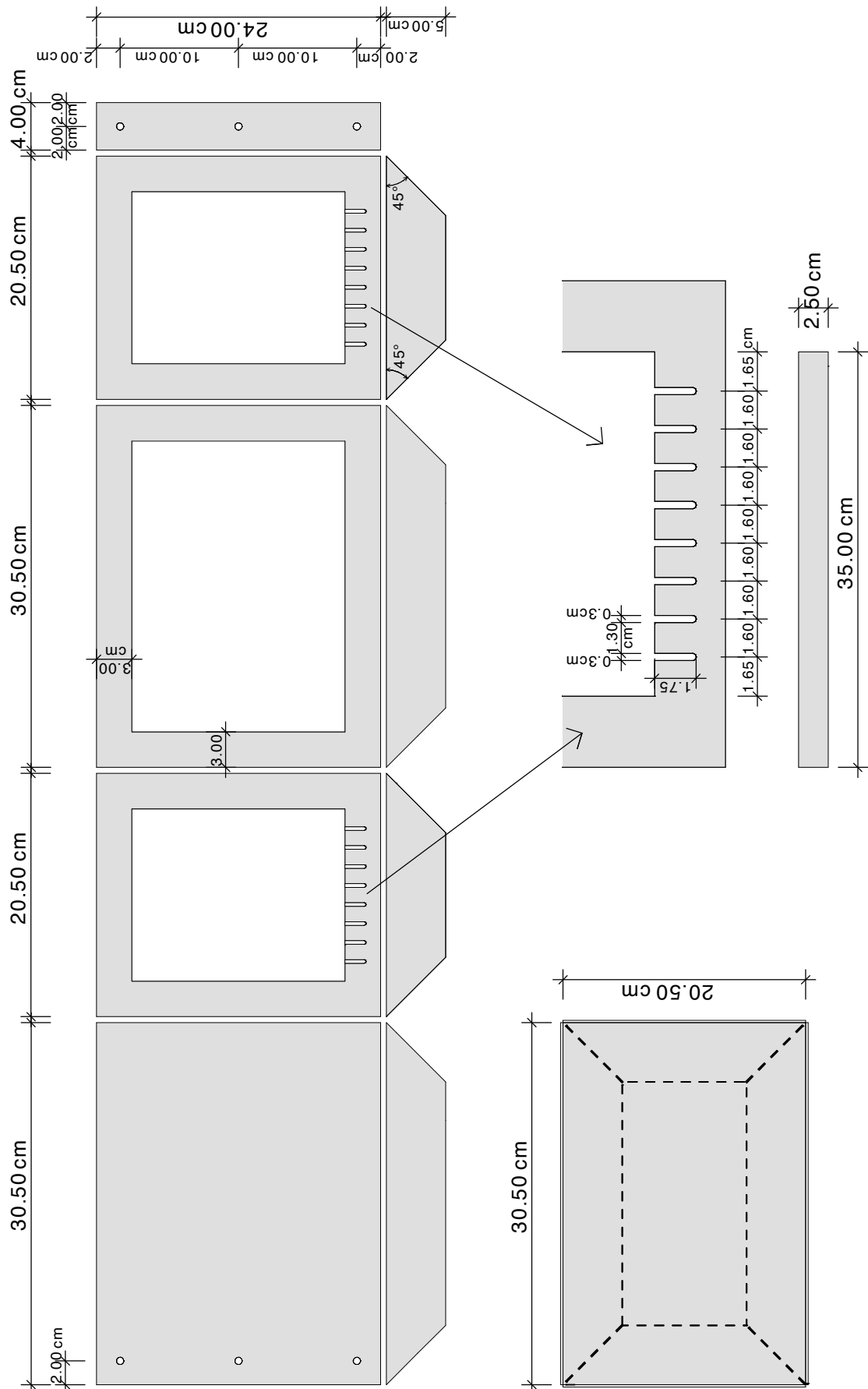
5 Kulissenbild mit Büroklammern an Kulissen-
halterung befestigt und in die Miniatur-
Kartonbühne eingehängt



6 An unterem Rand der seitlichen Sichtfenster mit
Schere Aussparungen für „Parkplätze für
Pappstreifen“ angebracht



Anhang 2

Schnittplan für die Buchbinderei „Faltbares Papiertheater“⁸

⁸ Entwickelt von Brigitte Pemberger (2022) in Zusammenarbeit mit den Buchbindereien Wunsch (Oberkirch) und Bock (Freiburg i. Br.) nach einer Idee von Esther Heintze und Simone Odenthal (Berlin).



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anhang 2 (Fortsetzung)

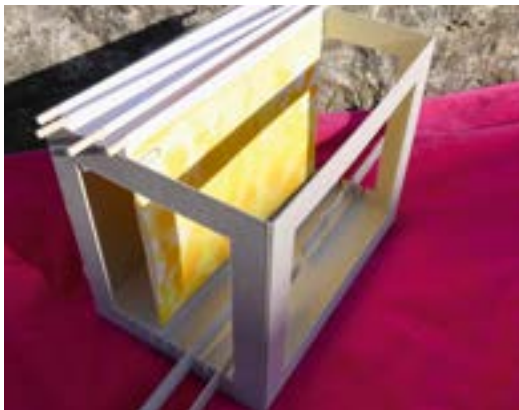
Impressionen zum Aufbau des faltbaren Papiertheaters Variante „Deluxe“



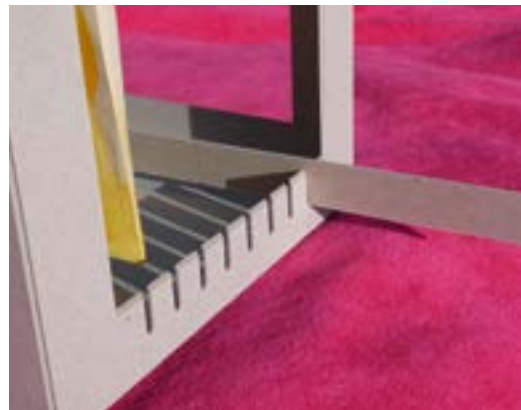
1 Bausatz aus Buchbinderpappe bestehend aus (hier zusammengefalteter) Abwicklung, Boden und Pappstreifen aus Buchbinderpappe; dazu Kulissenhalterungen, Flachkopf- und Büroklammern



2 Endstücke der Abwicklung mit Flachkopfklammern fixiert, aufgestellt und Boden eingelegt – das Theater steht stabil



3a Bühnenbild mit Klammern an Kulissenhalterungen fixiert und ins Theater eingehängt; Pappstreifen eingeschoben



3b Nahansicht Aussparung(en) mit einem eingeschobenen Pappstreifen (für Figuren), der freihändiges Erzählen erlaubt

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	50	© Selin Beier / Bildmontage Yvonne Schickel
	51	© Daniel Roché, plus alle Bilder auf den folgenden zwei Doppelseiten
	56	© Selin Beier
	58	© Selin Beier, oberstes Bild
	58	© Simone Odenthal, alle Bilder außer oberstes Bild
	59	© Simone Odenthal, die 2 oberen Bilder
	59	© Brigitte Pemberger, die 2 unteren Bilder
	60	© Brigitte Pemberger
	61	© Selin Beier, 4er-Block: Bild links oben und rechts unten
	61	© Simone Odenthal, 4er-Block: Bild rechts oben und links unten
	61	© Simone Odenthal, Bild ganz unten
	62	© Selin Beier, Bild links
	62	© Simone Odenthal, Bild rechts
	64	© iStock ID: 502976461
	65	© iStock ID: 1043682158
	65	© iStock ID: 1436722676
	66	© Brigitte Pemberger
	68	© Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw
	69	© Simone Odenthal
	71	© Simone Odenthal
	73	© Brigitte Pemberger
	74	© Architekturbüro Stefan Ringwald
	75	© Brigitte Pemberger

4. Medieninhalte gestalten und präsentieren mit dem Kamishibai

Margot Steinbach und Brigitte Pemberger

Das Kamishibai (aus dem Japanischen *kami* = Papier, *shibai* = Theater) als Vorläufer der heutigen PowerPoint-Präsentation ist Teil der langen Tradition des Bilderzählens, die um das 11. Jahrhundert begann. Damals überlieferten buddhistische Mönche ihrem meist analphabetischen Publikum religiöse Lehren auf Pergamentrollen. Einige Jahrhunderte später schnallten sich Kamishibai-Erzähler:innen kleine Holzbühnen auf das Fahrrad und fuhren damit von Ort zu Ort, um Geschichten zu erzählen und Süßigkeiten zu verkaufen.

„Teamarbeit, schreiben und gestalten hat Spaß gemacht. Wir konnten viel selbst entscheiden.

Das war nicht immer einfach. Vor der Präsentation hatte ich Lampenfieber.

Aber es lief gut!“

Mikael und Pepe, 11 Jahre



Kamishibai-Präsentation mit beweglicher Figur im Französischunterricht

Worum es geht

Das Kamishibai in seiner heute gängigen Form entstand in den späten 1920er-Jahren in Japan. In der (Medien)Pädagogik wird es für seine vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und die einfache Handhabung sehr geschätzt: An jedem Ort, mobil und ohne Strom, lassen sich Geschichten anhand

von einzelnen Standbildern in einem an das Publikum angepassten Tempo erzählen. Die Bilder geben nie alles preis: Sie laden dazu ein, der Geschichte aus dem individuellen inneren Bild(er)leben selbst Gestalt zu verleihen.

Für eine Kamishibai-Aufführung benötigen Sie:

- **Bildkarten** (Format DIN A3), gekauft oder selbst gestaltet, eventuell mit Text zum Ablesen auf der Rückseite
- **Rahmen aus Holz** oder Karton mit oder ohne Flügeltüren
- **Klangstäbe**, Glöckchen oder Kalimba zur Eröffnung und Beendigung der Vorstellung

In diesem Kapitel stellen wir eine konkrete Möglichkeit zum handlungsorientierten und partizipativen Einsatz des Kamishibai im Fremdsprachenunterricht vor.¹

Hintergrundinfos mit Bezug zur Kulturgeschichte der Medien finden Sie ab S. 83.

¹ Unterrichtsmaterialien zum Einsatz des Kamishibai als Erzähltheater ab Vorschulalter durch die Lehrkraft gibt es bereits viele (Kamishibai aus Holz, Bildkartensets, Werkbücher). Siehe dazu z. B. Verlag Don Bosco.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

- i** Ab Klasse 4
- Ganze Klasse, in Gruppen bis zu 4 Kindern
- Vorbereitung: 2 Std.
- Durchführung: Ab 7 Std.
- 1 Lehrperson

Praxisbeispiel 1

4.1 Vom inhaltlichen Erfassen übers Storyboard zum Präsentieren: Kamishibai im Fremdsprachenunterricht



„Das Beste war, dass wir Freunde einladen durften. Cool, dass wir bei der Präsentation fast nichts vergessen haben, sonst wäre es vielleicht peinlich geworden.“

Blerta und Sue, 11 Jahre

Bühne frei für die Präsentation ...

Worum es geht

Aufbauend auf Vorerfahrungen mit Präsentationsmöglichkeiten im lebensgroßen darstellenden Rollen-, Schatten- oder Hörspiel, dem europäischen Papiertheater (Kapitel 3) und dem Rezipieren von Kamishibai-Geschichten geht dieses Praxisbeispiel noch einen Schritt weiter: Nach der einführenden Vorbemerkung stellen wir einen Unterrichtsentwurf vor, bei dem die Kinder das

Kamishibai nicht nur rezeptiv als sogenanntes „Holzkasten-Kino“² erleben, sondern es aktiv-handlungsorientiert als analoges Präsentationsmedium mitsamt der inhaltlichen Konzeption im Fremdsprachenunterricht einsetzen. Dieses Praxisbeispiel eignet sich auch zur Durchführung im deutschsprachigen Unterricht, etwa für Präsentationen von Themen aus dem Sachunterricht.

Ausgewählte medienpädagogische Aspekte zum Einsatz des Kamishibai finden Sie im Abschnitt „Vorbemerkungen“ auf der nächsten Seite. Die Checkliste für die Planung auf der übernächsten Seite ist als Orientierungshilfe gedacht und bedarf in jedem Fall einer Anpassung an die jeweilige Klassen-, Raum- und Unterrichtssituation.

² Ab Vorschulalter möglich und vor allem in der Sprachförderung üblich.



Material für dieses Projekt

- 1 Kamishibai pro Gruppe (optimal)
- DIN A3 Pappen (in Druckereien preisgünstige Ausschuss-Ware anfragen)
- Klanghölzer, Xylophon oder Kalimba
- 1 DIN A3-Sammelmappe pro Gruppe
- Storyboard-Vorlage, um die wichtigsten Informationen pro Szene einzutragen (siehe Anhang S. 87)
- Korken und Schaschlik-Spieße für bewegliche Figuren
- Buntstifte, Wachsmalstifte, bunte Papiere o. Ä.
- Bilderbücher zur Inspiration für die Gestaltung (ausleihbar in Büchereien)

Vorbemerkungen

A Das Kamishibai: Anforderungen an und Herausforderungen für Schüler:innen

Während das europäische Papiertheater mit seinem mit Figuren bespielbaren Bühnenraum (siehe Kapitel 3) auch für jüngere Grundschul Kinder zum gemeinsamen Spielen und Präsentieren einlädt, stellt das Kamishibai höhere Anforderungen an die Spieler:innen und Erzähler:innen.³ Dies liegt an der vergleichsweise „flachen“ Beschaffenheit des Kamishibai: Es wird dabei hauptsächlich in einer Dimension mit Standbildern gearbeitet, während beim europäischen Papiertheater der Bühnenraum mit wechselnden Kulissen als mehrdimensionaler Raum zum eigentlichen Spielen, Darstellen und Improvisieren der Handlung einlädt.

Diese Reduktion in die Fläche bringt beim Kamishibai mit sich, dass die Erzählenden nicht nur genauer planen und strukturieren müssen, in welcher Reihenfolge die einzelnen Standbilder hintereinander ins Kamishibai eingeschoben werden, sondern auch die präsentierten Inhalte im Voraus genauer festgelegt werden müssen. Das ist für Grundschul Kinder anspruchsvoll, weil es die Fähigkeit zum logisch-linearen Denken und Vorausdenken voraussetzt und außerdem eine tiefergehende inhaltliche Durchdringung der Geschichte, der Erzählung oder des Präsentationsstoffes verlangt.⁴

B Fragestellungen aus Theater und Film mit Kamishibai und Storyboard aktiv-handlungsorientiert thematisieren

Obgleich wir dieses Praxisbeispiel mit seinen Planungs-, Strukturierungs- und Verständnisanforderungen an Schüler:innen als tendenziell anspruchsvoll einstufen, raten wir von dessen Durchführung nicht ab! Im Gegenteil: Es bietet gerade älteren Grundschul:innen die Chance zur altersangemessenen Auseinandersetzung mit grundlegenden Fragestellungen der Drehbuch-, Regie- und Bühnenbild-Arbeit in Theater und Film.

Die analog durchschaubare, kreative und fehlerfreundliche Aneignungsmöglichkeit mithilfe des Kamishibai ist eine ideale Vorbereitung auf später darauf aufbauende Film-Projekte, bei denen nebst analogen Gestaltungstechnologien auch digitale Medien eingeführt und einbezogen werden. Präsentieren mit dem Kamishibai eignet sich zudem als Vorform von PowerPoint-Präsentationen.

C Als Lehrkraft gute Startbedingungen schaffen

Die sorgfältige Planung und Strukturierung des Vorhabens durch die Lehrperson schafft gute Startbedingungen für die Schüler:innen. Das ist zum Gelingen dieses Projekts besonders wichtig. Wir haben für Sie eine Checkliste mit den wichtigsten Punkten zusammengestellt.

³ Außer: Der Text steht Wort für Wort ausbuchstabiert auf der Rückseite der Bildkarten und wird abgelesen.

⁴ Die Gruppenzusammensetzung kann durchaus heterogen sein. Selbst Kinder, die den Text nicht verstehen, bekommen durch die Bilder und die Art der Erzählung eine Idee von der Geschichte.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Checkliste für die Planung eines partizipativen Kamishibai-Projekts

- Auswahl der Geschichte(n)**
Wenn das Vokabular noch nicht umfangreich genug ist, empfiehlt es sich, bekannte Geschichten zu wählen, die die Schüler:innen mögen und deren Wortschatz sie größtenteils beherrschen.
- Zeitlicher Umfang**
Es muss ausreichend Zeit für das Texten, das Gestalten der Bildkarten sowie das Üben und Präsentieren der Geschichte(n) eingeplant werden.
- Planung des zeitlichen Ablaufs**
Dies bestimmt sich mitunter auch durch die Länge der Geschichten und durch die Gruppengröße, ebenfalls durch das zur Verfügung stehende Zeitbudget.
- Gruppengröße und Gruppenauswahl**
Damit innerhalb der Gruppe ein aktiver Austausch stattfinden kann, empfehlen wir, die Klasse in 3er-Gruppen einzuteilen. Mit Blick auf das Sozialgefüge in der Klasse entscheidet die Lehrperson, welche Methode zur Gruppenbildung am besten geeignet erscheint.
- Geeigneter Arbeits- und Aufbewahrungsraum**
Auswahl eines Raums, in dem die Tische zu Gruppentischen zusammengeschoben und die Materialien zwischen den einzelnen Arbeitssequenzen (auch während der Ferienzeit) deponiert werden können.
- Planung des Fremdsprachenunterrichts**
Wann findet die Wiederholung und Vertiefung der bereits erlernten Grammatik und des Vokabulars während des Fremdsprachenunterrichts bzw. als Hausaufgabe in den Wochen vor dem Kamishibai-Projekt und parallel zum Kamishibai-Projekt statt?
- Kooperation mit Kolleg:innen**
Gibt es andere Lehrpersonen, die mit ins Boot geholt werden können? Kann z. B. auch im Gestaltungs- und Kunstunterricht an den Bildern weitergearbeitet werden?
- Materialangebot für die Schüler:innen:**
 1. Welche Gestaltungs-Materialien sollen den Schüler:innen zur Verfügung gestellt werden?
 2. Welche Recherche-Materialien sollen bereitgestellt werden?
Die Erfahrung zeigt, dass bei einer durch die Lehrperson festgelegten Analog-Recherche in ausgelegten Wörter- und Bilderbüchern oder Internet-Ausdrucken auf Papier andere Projektergebnisse entstehen, als wenn eine offene Internet-Recherche zugelassen wird.



Tipp für mehr Chancengerechtigkeit

Innerhalb der Klasse und zur Förderung der persönlichen Gestaltungs- und Ausdruckfähigkeiten lohnt es sich, bewusst auf eine eingegrenzte Analog-Recherche (Ausdrucke, gedruckte Bücher, besonders Lexika) zu setzen. Lassen Sie dafür die Schüler:innen ausschließlich während der Unterrichtszeit mit den von Ihnen zur Verfügung gestellten Materialien an den Standbildern arbeiten.



Material für die Analog-Recherche, zusätzlich auch Wörterbücher dazulegen

Anleitung Schritt-für-Schritt

1 Einführen des Vorhabens durch die Lehrkraft [15 Min.]

Die Schüler:innen möglichst direkt als Regisseur:innen ansprechen. Abstecken der zeitlichen Rahmenbedingungen sowie der inhaltlichen und übergeordneten Ziele. Angabe des Zeitrahmens für die Szenenauswahl, das Texten, das Gestalten der Bildkarten sowie das Üben und Präsentieren der Geschichte(n).

2 Gruppenbildung, Material- und Arbeitsorganisation [15 Min.]

Methode zur Bildung der Gruppen nach Erwägen der Lehrperson. Danach Gestaltungsmaterialien vorstellen, farbige DIN A4-Schnellhefter an die Gruppen verteilen und zeigen, wo die Materialien zwischen den einzelnen Arbeitsblöcken sicher aufbewahrt werden.



Raum mit Gruppen-Tischen und Möglichkeit zur Aufbewahrung der Arbeitsmaterialien



DIN A4-Schnellhefter mit Gruppennamen

3 Auswählen der Geschichte durch die Schüler:innen [10 Min.]

Die Lehrkraft stellt die zur Auswahl stehenden Geschichten vor. Die Gruppen einigen sich auf eine Geschichte, die sie als Regisseur:innen bearbeiten und am Schluss in der Fremdsprache präsentieren möchten.

4 Einführen des Storyboards durch die Lehrperson [10 Min.]

Die Lehrperson erläutert den Schüler:innen das Storyboard.

„Das Storyboard ist ein Planungs-Tool. Es hilft dabei, den weiteren Arbeitsprozess zu erleichtern. Es geht darum, dass ihr euch gemeinsam überlegt, welche Inhalte (Text und Bild, besondere musikalische Einlage) ihr in welcher Reihenfolge präsentieren wollt. Was möchtet ihr später dem Publikum präsentieren? Im Storyboard werdet ihr den Ablauf und den Inhalt in Kurzform festhalten.“

5 Auswählen der Szenen und Erstellen der Texte durch die Schüler:innen, Arbeit mit dem Storyboard [2 Std.]

Schritt 1: Texten

Damit die Schüler:innen direkt in die Fremdsprache eintauchen, empfiehlt es sich, mit dem Texten zu starten.

Die Texte der Schüler:innen werden von der Lehrperson korrigiert.

Schritt 2: Vorbereitung der Bildgestaltung

Die Inhalte der Bilder sowie sonstige Anmerkungen werden skizzenhaft in die Storyboards eingetragen.



Vorschau: Fertiges Einzelbild mit Storyboard



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

6

Gestalten und Herstellen der Einzelbilder und optional der beweglichen Figuren [2 Std.]



7

Auslegen und ordnen der Bilder [10 Min.]

8

Proben [mind. 2 Std.]

Üben der Texte und Proben der Präsentation sowohl individuell als auch im Team.

Akkustische Elemente zur Eröffnung und Beendigung der Präsentation dazunehmen, auf den genauen Ablauf und die Rollenverteilung achten. Bei genügend Zeit auch Hauptprobe einbauen. Die Lehrperson unterstützt die Schüler:innen bei der Aussprache.

9

Präsentieren vor ausgewähltem Publikum⁵ [ab 1 Std.]

Das Kamishibai am besten auf einem Tisch oder einem in der Höhe verstellbaren Bügelbrett platzieren, damit die Schüler:innen beim Präsentieren sowohl dahinter als auch seitlich daneben stehen und sich ggf. auf ihre Bilder beziehen können.



Begrüßung des Publikums



Während der gemeinsamen Präsentation

**Variationen**

- **Bei fortgeschrittenen Sprachkenntnissen** ist denkbar, dass die Schüler:innen die Geschichten von Grund auf selbst schreiben.

**Weiterführende Ideen für den Unterricht**

- **Fragen um Persönlichkeitsrechte und Selbstbestimmung im geschützten Rahmen altersgemäß thematisieren: „Mit wem will ich was teilen?“**

Im Rahmen der Durchführung in einer 5./6. Klasse durfte jede Gruppe selbst entscheiden, wer als Publikum eingeladen werden sollte. Manche Gruppen hielten ihre Präsentationen im engen Freundeskreis, andere vor der Lehrerin und einige wagten sich vor die halbe oder die ganze versammelte Klasse.

Die Möglichkeit zur Wahl des Publikums kann zur altersgemäßen Thematisierung von Persönlichkeitsrechten und der Sensibilisierung auf Fragen wie „Wem will ich was zeigen?“ oder „Mit wem will ich was teilen?“ als bewusster pädagogischer Griff gewählt werden. Diese Auseinandersetzung im kleinen, geschützten Schulrahmen ist für die Anbahnung einer selbstbestimmten Nutzung und Gestaltung von digitalen Medienwelten wichtig. Siehe auch Kapitel 6 (S. 115) Abschnitt „Weiterführende Ideen für den Unterricht“ zur altersgemäßen Thematisierung von Urheberrechten und Kapitel 11 mit Gedanken zur Medienprävention.

- **Das Kamishibai als interaktives Erzählmedium erleben**

Setzen Sie als Lehrperson selbst das Kamishibai im Fremdsprachenunterricht bewusst als interaktives Medium ein: Die Zuschauer:innen sind dabei nicht Konsument:innen, sondern dazu eingeladen, mit Fantasie und innerer Beteiligung an den Erzählungen teilzunehmen. So können in der Interaktion mit dem Publikum bekannte Geschichten in Echtzeit verändert, weiterentwickelt und zu einem besonderen Erlebnis für alle Anwesenden werden.

⁵ Siehe auch unter „Weiterführende Ideen für den Unterricht“ auf dieser Seite.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Hintergrundinfos zum Kapitel



Das Kamishibai aus kultur- geschichtlicher Sicht

Ein Blick in die Geschichte des bildgestützten Erzählens

Das Kamishibai hat als analoges Medium in der langen, kulturübergreifenden Tradition des bildgestützten Erzählens seinen festen Platz. Seine Wurzeln führen nach Japan. Auf Japanisch bedeutet *kami* = Papier und *shibai* = Theater(stück). Somit kann *kamishibai* mit Papiertheater übersetzt werden.

Da die Bezeichnung Papiertheater im deutschen Sprachraum aber bereits für das europäische Papiertheater mit seinen beweglichen Papp-Figuren (siehe Kapitel 3) verwendet wird, etablierte sich in Deutschland und der Schweiz der Name „Erzähltheater“.⁶

Die Kultur des Erzählens (engl. *storytelling*) als Form der mündlichen Weitergabe und Überlieferung von Geschichten und Wissen lebt seit Jahrtausenden im kleinen familiären Rahmen. Am Startpunkt in eine neue Ära, die gewissermaßen als Aufbruch zu neuen, größeren Formaten betrachtet werden kann, steht die Erfindung der *laterna magica* im 19. Jahrhundert.⁷ Kleine, auf Glasplatten gemalte Bilder konnten mithilfe der „Optischen Lichtbild-Maschine“ an eine Wand projiziert und durch die Vergrößerung für ein erweitertes Publikum sichtbar gemacht werden. Später folgte das Präsentieren mit technisch reproduzierten Lichtbildern (auch DIA-Projektionen), ein Vorläufer der heute verbreiteten PowerPoint-Präsentationen.

Der Stummfilm und die Not, die erfinderisch macht

Das Aufkommen des Stummfilms erreichte Japan zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Filmvorführungen waren noch ohne Ton. Damit es nicht bei einer alleinigen Bilderschau blieb, begleiteten Film-Erzähler:innen oder Musik-Ensembles die Vorführungen und übernahmen die auditive Versorgung des Publikums. Während der Weltwirtschaftskrise und nach dem großen Erdbeben von Kyoto war der Eintritt ins Kino aber bei weitem nicht für alle Menschen erschwinglich. So entwickelte sich in den Straßen der 1920er-Jahre aus den alten Erzähltraditionen heraus eine neue Unterhaltungs- und Kunstform:



„Kamishibai-Mann“ beim Erzählen im Straßen-Kino

⁶ Vereinzelt auch bekannt als Bilderbuch- oder Erzählkino.

⁷ Siehe auch Hintergrundinfos zu Kapitel 1 in diesem Buch.

Viele Kinder wuchsen mit den Geschichten der (Fahrrad) fahrenden Kamishibai-Erzähler:innen auf. Mit klappernden Holzklötzen kündigten diese die Vorstellung an, um das junge Publikum⁸ aus allen Winkeln des jeweiligen Ortes um ihren hölzernen Bilderkasten zu versammeln.

In der regen Interaktion mit dem Publikum wurden die Erzählungen jedes Mal dramaturgisch geschickt etwas anders gestaltet. Manchmal gab es für die Kinder an einem Tag gleich zwei Vorstellungen und hin und wieder Süßigkeiten, die die Kamishibai-Erzähler:innen mitbrachten und verkauften.⁹

Das Kamishibai in der Medienkritik

Diese Form von Erzähl- und Straßenkunst galt unter Medienkritiker:innen nicht selten als Süßigkeitenverkauf, der auf clevere Art anhand der sich fortsetzenden, lebendig erzählten Episoden (Serien) auf eine frühe „Kundenbindung“ und den Verkauf der Süßware abziele. Manche Heldengeschichte enthielt Passagen mit gewaltverherrlichenden Darstellungen, die als nicht kindgerecht angesehen wurden. Während des Zweiten Weltkriegs blieb das Kamishibai mit staatlich vorgegebenen Texten als Propagandainstrument nicht verschont.

Die Blütezeit als Straßentheater

Nach dem Zweiten Weltkrieg kam es zu einer neuen inhaltlichen Ausrichtung der Kamishibai-Bildkarten, die sich der Verbreitung von Frieden, Respekt und demokratischem Gedankengut verschrieb. Dies führte das Kamishibai als Straßenkunst zur Blüte. Als in den 1950er-Jahren das Fernsehen aufkam, nannte man den Fernseher sogar *denki kamishibai*, was übersetzt *elektrisches Kamishibai* meint. Das analoge Kamishibai aber verschwand danach zusehends aus den Straßen. Viele Kamishibai-Künstler:innen wichen notgedrungen auf das Illustrieren von Mangas und Comics aus. Das internationale Manga Museum in Kyoto betont die Verbindung der Manga-Kultur zum Kamishibai. Viele Charaktere, Erzählmethoden und -stile des *street corner kamishibai* leben heute unter anderem auch in der Manga-Kultur weiter.

Das Kamishibai in Europa

Seit der internationalen Kinderbuchmesse in Bologna (ITA) in den 1970er-Jahren gewinnt das Erzähltheater aus Japan in Europa besonders im pädagogischen Kontext an großer Beliebtheit. In Kindergärten und Grundschulen kommt es als analoges Medium zur Sprachförderung und der Vermittlung von Wissen und Kultur zum Einsatz – auch viele Büchereien oder Kunstprojekte greifen gerne auf das analoge Gestaltungs-, Vermittlungs- und Präsentationspotenzial des Kamishibai zurück.



Die Türen öffnen sich, die Präsentation beginnt



Eingespieltes Team beim Präsentieren

8 Erst später erweiterte sich das Zielpublikum auf Erwachsene, mit aufbereiteten Themen zu Geschichte, Wissenschaft, Politik, Frieden, Biografien und Nachhaltigkeit.

9 Anfang der 1930er-Jahre gab es in Tokyo (ca. 2 Mio. Einwohner:innen) bereits über 2.000 Kamishibai-Erzähler:innen, Schätzungen zufolge weltweit mehr als 30.000.



Das Kamishibai aus medien- pädagogischer Sicht

Als analoges Präsentationsmedium bietet das ursprünglich aus Japan stammende Kamishibai in der (medien-)pädagogischen Arbeit mit Kindern und Jugendlichen eine Vielfalt an Einsatz- und Gestaltungsmöglichkeiten.

Ausgewählte medienpädagogische Aspekte zum Einsatz des Kamishibai im Unterricht finden Sie in diesem Kapitel im Abschnitt „Vorbemerkungen“ auf S. 78.

Zum Weiterlesen

- Schüler, Holm (2018). Sprachkompetenz durch Kamishibai. 4., erweiterte Auflage. Verlag KreaShibai.de.
- Gruschka, Helga / Brandt, Susanne (2018). Mein Kamishibai. Das Praxisbuch zum Erzähltheater. 4. Auflage. Don Bosco.
- Bleckmann, Paula / Pemberger, Brigitte / Stalter, Stephanie / Siebeneich, Anke (2021). ECHT DABEI – Manual für Kita-Fachkräfte. Herausgegeben durch den BKK Dachverband e. V. in Kooperation mit dem Präventionsprogramm ECHT DABEI. Eigenverlag. [Praxisbeitrag für das Vorschulalter mit Grundrezept zur partizipativen Kamishibai-Aufführung, S. 87/88]

Webseiten

- Vom Zuhören zum Erzählen. Didaktisches Material zum Projekt ErzählZeit. www.bildungserver.berlin-brandenburg.de/deutsch-grundschule/vom-zuhoeren-zum-erzaehlen
- Eva Maywald (2016). Big in Japan. Die Geschichte des Kamishibai. www.mein-kamishibai.de/big-japan
- Forager Japan¹⁰ (2014). Kamishibai. Japanese Storytelling „Little Round Faced Ninja“ von Maruman Tantakatan. www.youtube.com/watch?v=LGpoqzhtkW4



Kamishibai-Erzählerin mit Bildkarten im Manga-Stil [Screenshot 1:34]



Interaktion mit dem Publikum: Traditionelle Erzählkunst vermischt sich mit Manga- und Smartphone-Kultur [Screenshot 3:10]

¹⁰ Nutzername auf www.youtube.com

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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

<https://www.schulministerium.nrw/medienkompetenzrahmen-nrw>

Medienkompetenzrahmen NRW



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN






1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anhang

Das Storyboard als Planungshilfe

Storyboards können unterschiedlich aussehen. Wichtig ist, dass die Spaltenbreiten so gewählt sind, dass die Schüler:innen von Hand gut hineinschreiben können. Geeignet sind die Papier-Querformate DIN A3 oder DIN A4.

Ein Beispiel für den möglichen Aufbau der einzelnen Spalten / Rubriken:

					
[Nummer der Szene angeben]	[Text (der gesprochen wird) ausformuliert eintragen. Bei mehreren Sprecher:innen markieren wer was sagt.]	[Beschreiben, was auf dem Bild dieser Szene abgebildet sein soll. Ggf. auch Gestaltungstechnik angeben. Falls bewegliche Figuren auftreten sollen, diese nicht vergessen.]	[Musik, Geräusche, akustische Signale eintragen. Angeben, wer Audio-Effekte macht, bzw. dafür verantwortlich ist und welche Materialien benötigt werden]	[Spezial-Effekte und Besonderheiten hier eintragen. Angeben, wer was macht und welche Materialien benötigt werden.]	[Wenn alle Vorbereitungen für diese Szene gemacht sind: Haken dran!]
[Nummer der Szene angeben]					
[Nummer der Szene angeben]					

Bildnachweise zu diesem Kapitel

- Seite 76 © Margot Steinbach
- 77 © Margot Steinbach
- 79 © Margot Steinbach
- 80 © Margot Steinbach
- 81 © Margot Steinbach
- 82 © Margot Steinbach
- 83 © Rosa Köhl, Illustration
- 84 © Margot Steinbach
- 85 © Screenshots Brigitte Pemberger
- 86 © Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw

5. Blaue Wunder erleben: Fotografieren mit Sonnenlicht auf den Spuren von Anna Atkins

Paula Bleckmann¹

Kinder wachsen heute umgeben von Abbildern auf. Die Erfahrungen mit dreidimensionalen, realen Gegenständen treten dabei bisweilen fast in den Hintergrund. Man erinnere sich daran, dass nicht wenige Kinder wegen einer Schokoladen-Werbung heute tatsächlich der Meinung sind, Kühe seien lila!

„Am schönsten finde ich immer die Verwandlung, wenn ich Wasser drüberlaufen lasse. Dann wird das Weiße blau und das Blaue weiß.“

Juna, 8 Jahre



Cyanotypie-Experimente mit Frühlingssonne

Worum es geht

Bei der Solarfotografie, auch Cyanotypie oder Blaudruck² genannt, kann der „Weg vom Gegenstand zum Abbild“ von Kindern von Anfang bis Ende selbst durchgeführt und begriffen werden. Solarfotografie ist einfach umsetzbar und

stellt einen fächerübergreifenden Unterricht dar, der vieles vereint: Kunst, Grundlagen in Chemie, Medienbildung und Gesundheitsförderung – und mehr.

Für den Einstieg in die Solarfotografie werden fünf Hauptbestandteile benötigt:

- lichtempfindliches, gebrauchsfertiges Solar-Fotopapier
- Gegenstände, die „fotografiert“ werden sollen
- Sonnenlicht zur Belichtung
- Wasser als „Entwicklungsflüssigkeit“
- Luft als Oxidationsmittel

Im Sinne des Analog-Digidaktik-Leitprinzips „Produzieren vor Konsumieren“ und – allgemeiner – einer kritischen, mündigkeitsorientierten Medienbildung³ lädt die Solarfotografie dazu ein, sich gemeinsam mit den Kindern durch aktiv-produzierende Medienarbeit auf die Spuren der Ursprünge der Fotografie zu begeben und dabei gleichzeitig ein Gegengewicht zum Abbilder-Konsum zu schaffen.

1 2

¹ Bearbeitung: Brigitte Pemberger

² Mehr dazu in den Hintergrundinfos zu diesem Kapitel ab S. 98.

³ Vgl. Hartong (2019) und Decuypere/Hartong (2023).

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

- i** Ab Klasse 1
- Ganze Klasse, Halbklass, Arbeit im Tandem
(je nach Verfügbarkeit des Materials)
- Vorbereitung: 1 Std.
- Durchführung: Ab 90 Min. bis 4 Std.
- 1 Lehrperson

Praxisbeispiel 1

5.1 Pflanzenfotos mit Solar-Fotopapier: Belichten mit Sonne, Entwickeln mit Wasser



Wilder Fenchel aus dem Schulgarten

Worum es geht

In diesem Kapitel beschreiben wir, worauf es beim Solarfotografieren sowohl in der Vorbereitung der Lehrkraft als auch bei der Durchführung mit den Kindern ankommt. Wir schildern auch eine Variante, die gut funktioniert, wenn man nicht viel Zeit hat, aber allen Kindern in Tandems die Chance auf ein fertiges, „gelungenes“ Bild mitsamt der Suche nach einem geeigneten Motiv geben möchte. Hinweise zu einer zeitaufwendigeren Trial-and-Error-Unterrichtsreihe mit Solarfotografie finden sich im Abschnitt Variationen auf S. 95.



Wussten Sie schon ...

dass das Kind, das das Solarfoto des wilden Fenchels hergestellt hat, sich ganz sicher ist, dass der Fenchel nicht weiß auf blauem Grund, sondern grün ist? Im besten Falle führen die konkreten Erlebnisse mit dem Originalgegenstand, also Realität und Abbild, bzw. der medialen Darstellung auch zu einem Transfer-Effekt. Damit wird die RFU-Kompetenz geschult (von R wie Realität, F wie Fiktion, U wie Unterscheidung). Eine Kuh ist nicht notwendigerweise lila, nur weil sie in der Schokoladen-Werbung so dargestellt ist.



Material für dieses Projekt

- Mehrere Waschbecken mit Wasserhahn
alternativ: Eimer mit Wasser, kleine Gießkannen und Wanne zum Auffangen des Wassers
- Für die Vorbereitungsphase in lichtdurchfluteten Innenräumen:
Optional Tücher oder Vorhänge zum Abdunkeln des Innenraums

Pro Tandem (Fotograf:in und Assistent:in)

- 2 Solar-Fotopapier-Zuschnitte etwas kleiner als A6 (mehr Papier, wenn ein „Experimentieren im Solar-Fotolabor“ geplant ist) – siehe Variationen auf S. 95, z. B. Solar-Fotopapier⁴ DIN A5 kaufen und einmal halbieren
- ggf. eine lichtundurchlässige Tasche
- pro Solarfoto ein Fotokarton DIN A6 zum Aufkleben des fertigen Bildes
- 2 Klebestifte
- 2 Paar Einmalhandschuhe (ggf. bei älteren Kindern ein Handschuh pro Kind)
- 2 stabile Unterlagen mind. Format DIN A4 (Malbrett, Tablett, dicker Karton)
- 2 zweiseitig offene Klarsichthüllen Format DIN A5, möglich ist auch DIN A4
- 2 lichtundurchlässige Verdunkelungsmöglichkeiten (dünne schwarze Pappe o.Ä.)
- mindestens 8 kleine Beschwerer (Steine, Bauklötzchen o.Ä.)
- optional: Material fürs Schrägstellen der Unterlage beim Belichten/
zum Unterlegen der schiefen Ebene (Bauklötze, Sandsäckchen o.Ä.)

Vorbemerkungen

Viele Grundsätze für das künstlerische Arbeiten mit Kindern (Kapitel 6, S. 109) lassen sich auch auf die Solarfotografie übertragen. Ebenso sind alle drei Grundsätze der Analog-Digidaktik *analog vor digital, produzieren vor konsumieren, Durchschaubarkeit vor Black Box*⁵ verwirklicht.

Wir empfehlen folgende Vorgehensweise zur Vorbereitung und Durchführung des Projekts: Die Lehrkraft macht sich vertraut (Abschnitt A) und führt den Kindern vor (Abschnitt B), bevor diese selbst aktiv werden (Abschnitt C).

A Vorbereitung der Lehrkraft vor dem Unterricht

Phase 1: Das Solar-Fotopapier im Format DIN A4 oder A5 bestellen. Mit der Papierschneidemaschine das Papier auf Format DIN A6 zuschneiden und in einem lichtundurchlässigen und luftdichten Umschlag bereitstellen. Dieser wird bei Bestellung mitgeliefert, nur wenn mehrere Umschläge benötigt werden, müssen diese z.B. aus schwarzen Müllbeuteln geschnitten und geklebt werden (1 Umschlag pro Schüler:innen-Tandem).



Tipp zur Vorbeugung gegen ungewollte Belichtung

Das Papier ist nur für blaues bis ultraviolettes Licht empfindlich, also vor allem für direktes Sonnenlicht, sodass man es in Innenräumen bei gedämpftem Tageslicht gut handhaben kann. Energiespar-, Halogen- und Leuchtstoff-Lampen können einen kleinen UV-Lichtanteil enthalten. Daher außer klassischen Glühbirnen in der Vorbereitungsphase kein Kunstlicht verwenden.

⁴ Die kontrastreichsten Ergebnisse haben wir bisher mit Solar-Fotopapier von Astromedia gemacht.

⁵ Vgl. Einführung S. 13.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Phase 2: Eigene Erfahrungen mit Solarfotografie machen. Stellen Sie selbst etwa zehn Solarfotografien nach der Schritt-für-Schritt-Anleitung her (weiter unten auf dieser Seite), um sich mit dem Verfahren vertraut zu machen und um (falls gewünscht) Anschauungsmaterial für die Kinder in Phase 4 zu haben.

Phase 3: Alle anderen Materialien (s.o.) bereitstellen

B Demonstration durch die Lehrperson im Unterricht

Phase 4: (5-10 Min. optional)

Den Kindern eine kleine Ausstellung zeigen mit einigen fertigen, von der Lehrkraft erstellten Solarfotografien, die an einem Pinnboard o.Ä. aufgehängt werden. Hierbei ggf. diskutieren, welche Dinge auffallen und wodurch sie zustande kamen. Beispiele:

- „Auf dieser Solarfotografie sieht man das Gänseblümchen nur ganz verwaschen. Da war es sehr windig und das Fotomotiv ist mir verrutscht, als es draußen in der Sonne zum Belichten auf dem Papier lag.“
- „Da ist das Blau ziemlich hell geblieben. Das Motiv ist nur schwach erkennbar. Die Sonne hat nicht geschienen, als ich das gemacht habe. Ich hätte mehr Geduld haben und noch länger belichten sollen.“

Phase 5: (10 Min.)

Die Lehrkraft demonstriert einmal im Schnelldurchgang 4 bis 8 der folgenden ausführlichen Schritt-für-Schritt-Anleitung. Falls wenig Zeit ist, bleiben die Kinder im Klassenraum und holen sich ihre Materialien (siehe bei 5), während die Lehrkraft das Fotopapier mit Motiv nach draußen bringt, oder die Besonnung erfolgt auf einer Fensterbank.

C Anleitung Schritt-für-Schritt für Solarfotografie mit Pflanzenmotiven

1

Bildung der Tandems (5 Min.)

2

Sammeln der Foto-Motive wie Blumen, Blätter, Früchte etc. (20 Min.)

Es ist sinnvoll, dass die Kinder nicht nur ein Motiv sammeln, sondern gleich mehrere, damit Probedurchgänge gemacht werden können. Größe des Motivs nicht länger als ein Kinderzeigefinger, dann passt das Motiv aufs Papier (etwas kleiner als Format DIN A6).



Tipps zur Motivwahl und zum Zeitpunkt des Sammelns

Möglichst flache Motive wählen. Besonders schöne Effekte erzielt man mit fein verzweigten Blättern wie Farn oder Schafgarbe, aber auch filigranen Blüten oder ganzen kleinen Pflanzen. Dennoch: Auch mit weniger flachen oder "weniger geeigneten" Objekten lässt sich das Prinzip Solarfotografie handlungsorientiert erkunden! Das Sammeln und Vorbereiten der Motive lässt sich zeitlich gut vom restlichen Ablauf trennen, z.B. auf einem Ausflug am Vortag.



Gefundenes aus dem Schulgarten



Getrockneter Mohn – ob der sich wohl fotografieren lässt?

3 Foto-Motiv vorbereiten, z.B. pressen [2-5 Min.]

Bei stärkerem Wind und Bewölkung die Pflanzenteile vorher pressen bzw. zumindest flach drücken. Pressen geht ganz einfach: mit der Hand auf dem Tisch oder natürlich mit einer Blumenpresse. Als „Behelfspresse“ die Pflanzenteile auf einen Tisch legen und etwas Schweres, Flaches darauf, z.B. Bücherstapel oder ein Brett mit einem Stein beschweren. Bei wenig Wind und Sonnenschein können Geübte die Pflanzenmotive auch ungepresst „fotografieren“.



Tipp zum Zeitpunkt des Pressens

Nicht erst bei 5 pressen/flach drücken, wenn das Motiv auf dem lichtempfindlichen Papier liegt, da hierbei Pflanzensaft austreten könnte, was durch den Wasseranteil darin dazu führt, dass das Papier vor der eigentlichen Belichtung „entwickelt“ wird und ein fleckiges Foto entsteht.

4 Raum falls nötig abdunkeln [dafür zusätzlich Zeit einrechnen]

In Innenräumen kann das Fotopapier ohne Weiteres zehn Minuten normales Raumlicht abbekommen, ohne dass es bereits ausbleicht. Es darf aber in der Vorbereitungsphase kein direktes Sonnenlicht auf das Solar-Fotopapier scheinen, auch nicht durch Fensterglas.

5 Materialausgabe an jedes Tandem aus Assistent:in und Fotograf:in [2-5 Min.]

Die Assistent:innen holen das Material:

- Unterlage
- Klarsichthülle
- Verdunkelung
- Beschwerung, ggf. Bauklötze (bei Wind)

Die Fotograf:innen überlegen währenddessen, welches Motiv sie verwenden möchten.

Erst zuletzt: Die Lehrkraft verteilt je ein Blatt Solar-Fotopapier pro Tandem.

Dieses kurz davor aus der lichtdichten Hülle nehmen, blaue Seite nach unten legen!

„Ich lasse die Kinder das Papier selbst aus einer lichtdichten Hülle nehmen. Das ist zwar etwas riskant, aber doch möglich, weil ich vorsichtshalber nur wenige Blätter in die Hüllen lege. Bei einem versehentlichen Lichteinfall wäre der Schaden also gering.“ Tibor Sommer, Lehrer

6 Im „Dunkeln“ alles belichtungsfertig vorbereiten [10 Min.]

Schritt 1: Beschriften des Solar-Fotopapiers

Die Fotograf:innen beschriften zuerst das Solar-Fotopapier auf der Rückseite (weiße Seite) mit Namen und Datum.



Tipp zum altersangemessenen Thematisieren von Urheberrechten

Weshalb ist es wichtig, dass der Name auf der Rückseite steht? Siehe Kapitel 6, S. 115.

Schritt 2: Solar-Fotopapier mit Motiven belegen (Komposition des Bildes)

Das Solar-Fotopapier mit der blauen Seite nach oben auf die feste Unterlage legen und das Pflanzenmotiv darauf positionieren. Ist das Motiv zu groß für das Papier, einen Teil abschneiden oder kleineres Motiv wählen.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Folie anheben, Fotopapier mit Pflanze einlegen



Vorbereitung im Schatten – auch im eigenen Schatten

Schritt 3: Motiv(e) vor dem Wind schützen

Die Assistent:innen legen die Klarsichtfolie auf die Unterlage und öffnen sie, sodass die Fotograf:innen vorsichtig das Papier samt Motiv hineinlegen können, und lassen dann den oberen Teil der Folie langsam wieder los. Verrutscht das Motiv auf dem Papier (wegen elektrischer Aufladung der Folie), muss es von beiden Kindern nochmals zurechtgerückt werden.

Schritt 4: Windschutz fixieren

Die kleinen Beschwerer auf die vier Ecken der Folie legen (nicht zu nah am Solar-Fotopapier, da sie Schatten werfen könnten), obendrauf die Verdunkelung legen.

7 Transport und Belichtung mit Sonnenlicht (5–10 Min.)

Schritt 1: Transport

Die Fotograf:innen tragen (ggf. mit Hilfe der Assistent:innen beim Türen öffnen etc.) das vorbereitete Gesamtpaket auf der Unterlage ins Freie, bei windigem Wetter muss die Verdunkelung festgehalten werden. Die Assistent:innen tragen ggf. die Bauklötze.

Schritt 2: Ausrichtung nach der Sonne

Die Unterlage entweder waagrecht auf den Boden legen oder noch besser leicht schräg, möglichst rechtwinklig zur Sonneneinstrahlung. Fürs Schrägstellen eine Hanglage wählen oder Bauklötze unter die Unterlage legen, damit eine schiefe Ebene entsteht.

Schritt 3: Belichtung mit Sonnenlicht

Dafür die Verdunkelung entfernen. Wenn das Motiv beim Transport verrutscht ist, rasch Position korrigieren. Bei stärkerem Wind: jeweils zwei Ecken der Klarsichthülle nach unten gedrückt halten. Nach Ende der Belichtung die Abdunkelung wieder auflegen und zurück in den Klassenraum gehen, dort alle Beschwerer, Folie, Motiv etc. vom Papier entfernen.

 **Tipps zur Belichtungszeit**

Bei Sommersonne nicht länger als 1 oder 2 Minuten belichten, im Winter bei Bewölkung mindestens 5 Minuten, bis das Papier an belichteten Stellen weißlich-blassblau ausgebleicht ist.



Es ist soweit: Das Fotopapier ist blassblau ausgebleicht, somit endet die Belichtungszeit



Auch möglich: Die Lehrkraft sammelt alle Unterlagen mit den abgedeckten Solarfotografen ein

8 Entwickeln mit Wasser [10 Min.]

Einmalhandschuh(e) anziehen.

Entweder Papier in einer Schüssel mit Wasser gut auswaschen oder das Papier auf die Hand legen und schräg unter fließendem Wasser gründlich abspülen.



Solarfoto nach der Belichtung, vor dem Entwickeln mit Wasser



Entwickeln im Wasserbad ...

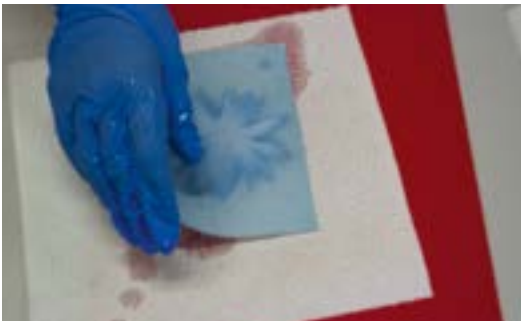


... oder unter dem Wasserhahn

9 Trocknen, nachdunkeln, Rollentausch [25 Min.]

Solarfoto auf einer flachen Oberfläche zum Trocknen legen. Das Blau ist zunächst noch blass und wird im Laufe einer halben Stunde mittelblau, je nach Belichtungszeit wird es sogar später ein sattes Dunkelblau.

Während das Solarfoto der Fotograf:in trocknet, können bereits die Rollen getauscht werden: Assistent:innen werden nun zu Fotograf:innen und starten aufs Neue ab **5**.



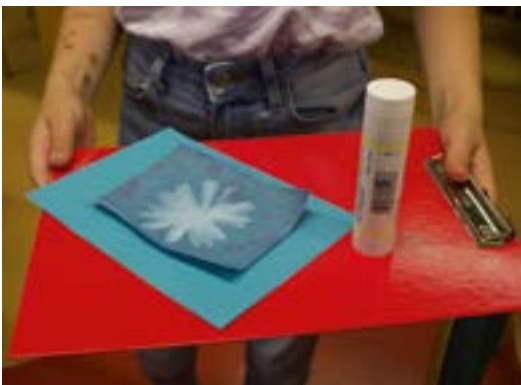
Solarfoto nach dem Entwickeln mit Wasser



Solarfotos nach dem "Auswaschen" zum Trocknen legen

Wie es jetzt weitergehen könnte

- **Nachbearbeitung:** Da das Solar-Fotopapier dünn ist und sich leicht wellt: Fotopapier glatt pressen und auf A6-Fotokarton aufkleben. Die entstandenen Werke können auch signiert werden.



Entwickeltes Solarfoto bereit zur Weiterverarbeitung



Weiterverarbeitung in Gang – "Will ich mein Werk signieren?"



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

- Weitere Solarfotos anfertigen, Aufheben der Rollentrennung in Fotograf:in und Assistent:in. Beim Einlegen in die Klarsichthülle bei Bedarf gegenseitig Hilfestellung geben. Experimente wagen, weitere interessante Fotomotive suchen.
- Die Ergebnisse der Solarfotografie-Experimente fotografisch festhalten
Mögliches Motiv: Die Kinder halten stolz ihre fertigen Solarfotos in die Kamera.
- Ausstellung mit „blauen Wundern“
Nebst dem Vorbereiten, Einrichten und Bestaunen der „blauen Wunder“, die allesamt Unikate sind, kann die Lehrperson eine geführte Reflektion anschließen.
Mögliche Fragestellungen:
 - Was hat Spaß gemacht, was war bei der Umsetzung schwierig?
 - Welche Überraschungen gab es und weshalb?
 - Worauf sollte jemand achten, wenn er/sie selbst solarfotografieren möchte?
 - Ist das Blau zu hell geblieben? (da hilft: länger belichten)
 - Ist das Weiß hellblau geworden? (da hilft: kürzer belichten)



Variationen

■ Spontan oder geplant? – Experimentallabor statt Instruktionen

Die Schüler:innen erhalten jede:r mehrere kleine (z. B. Format DIN A9) Solar-Fotopapiere plus die Kurz-Anweisung, ein Motiv aufs Papier zu legen, dies 1 bis 5 Minuten in der Sonne zu belichten und anschließend das Papier mit Wasser abzuspülen.

Bei diesem experimentellen Ansatz können verschiedene Herausforderungen (Wind weht Motiv weg, Papier wird bereits vor Auflegen des Motivs zu lange belichtet, bei dreidimensionalen Motiven und langer Belichtung macht das Streulicht das gesamte Bild blau, etc.) auftreten. Die Kinder haben dann die Aufgabe, selbst nach Lösungen zu suchen oder Tipps von der Lehrkraft oder anderen erfahrenen Solarfotograf:innen einzuholen. Dabei entstehen vielleicht ganz andere Lösungen als die Klarsichtfolie oder die Beschwerer als Windschutz.

Der experimentelle Zugang zur Solarfotografie eröffnet den direkten Zugang zu Erfahrungen und Herausforderungen, die in frühen Zeiten auch den Pionier:innen der Fotografie begegnet sind – der Entdeckergeist wird geweckt!



Ökologischer Tipp

Für die „Trial-and-Error“-Variante zuerst wesentlich kleinere Fotopapier-Ausschnitte zur Verfügung stellen wie z. B. Format DIN A9. Dieses passt auf eine herkömmliche Streichholzschachtel. Es entstehen kleine Kunstwerke, die jede Verpackung zu etwas besonderem machen (Geschenkidee). Erst später, wenn das Solarfotografieren schon etwas geübt wurde, auch mit größeren Solar-Fotopapier Formaten arbeiten.



Mini-Solarfotos auf Streichholzschachteln



Weiterführende Ideen für den Unterricht

■ Solar-Postkarten

Auf einer Klassenfahrt Solarfotografien machen. Solar-Fotopapier, Klarsichthüllen, dünnen Karton in A6, Kleber und Briefmarken mitnehmen. Unterlage und Abdeckung sind verzichtbar oder vor Ort auffindbar. Jedes Kind muss zum Abspülen/Fixieren der Fotos eine zweite Wasserflasche mitbringen. Besonders beliebt als Motiv sind Pflanzen, die am Zielort wachsen.

■ Scherenschnitt-Solarfotografie

Scherenschnitte oder gar Landschaftsbilder als Scherenschnitte (= Schablone) anfertigen, auf das lichtempfindliche Solar-Fotopapier legen und „fotografieren“. Das Abfotografieren ist so mehrfach möglich, es kann eine ganze Postkartenserie für Eltern, Großeltern, Paten, Freunde hergestellt werden.

■ „Snapchat“-Grusel-Solarfotos

- 1 Alle Kinder bringen ein Porträtfoto von sich mit, alternativ werden die Porträtfotos in der Schule geknipst.
- 2 Foto in schwarz-weiß auf Klarsichtfolie drucken oder kopieren.
- 3 Bedruckte Klarsichtfolie als Motiv für Solarfotografie verwenden. Die Schüler:innen machen zunächst einen „Original-Abzug“ ihres Porträts auf Solar-Fotopapier gemäß der Schritt-für-Schritt-Anleitung ab S. 91.
Achtung: Das Solarfoto hat dann invertierte Farben: Schwarz wird weiß und durchsichtig (also ehemals weiß) wird blau, es sei denn, man verwendet als Vorlage ein schwarz-weiß-invertiertes Foto.
- 4 Aus Papier zur Größe des Fotos passende, verfremdende Accessoires basteln wie z. B. Teufelshörner, Hüte, Bärte, Brillen, Tattoos, Ohrringe etc.
- 5 Für „Snapchat-Abzug“ Accessoires an passender Stelle auf die Foto-Klarsichtfolie legen und davon eine Solarfotografie davon machen.⁶
- 6 Optional können mutige Schüler:innen ihr Porträt an andere weitergeben, um es „verfremden“ zu lassen. Darauf achten, dass diese Fotos von der porträtierten Person vor Veröffentlichung in der Klassengemeinschaft „freigegeben“ wurden. Am Ende der Foto-Session steht eine Ausstellung aller freigegebenen Fotos und ggf. eine Diskussion zum Thema Bildmanipulation, Datenschutz und Persönlichkeitsrechte in sozialen Medien.



Original-Farbfoto



Schwarz-Weiß-Foto mit invertierten Bildwerten, das auf Klarsichtfolie gedruckt wurde



Solar-Fotopapier zur Belichtung unter bedruckter Klarsichtfolie mit Accessoire „Bollenhut“

⁶ Alternativ kann die Folie mit dem Foto vor der Belichtung U-förmig oder S-förmig gebogen werden (mit Tesafilm fixieren), um Verzerrungseffekte zu erzielen.



Solarfoto direkt nach Belichtung



Fake Werbe-Postkarte mit verfremdeter Solarfotografie (Bildcollage)

■ **Solarfotografie auf Textil als T-Shirt-Upcycling** (ab Klasse 7)

Motiverstellung und Belichtung sind ab Klasse 3 möglich, wenn Farbauftrag und Auswaschen durch ältere Personen erfolgt. Flüssige Solarfoto-Farbe⁷ kann unter den Sicherheitsvorkehrungen für den Chemie-Unterricht (Schutzbrille, Handschuhe etc.) auf Textil aufgetragen werden, z.B. auf alte T-Shirts in hellen Farben (einfarbig). Scherenschnitte von Lieblingstieren oder größere Pflanzenmotive (z.B. Farn) sind besonders beliebt.



1 Schablone herstellen: Motiv auf Papier zeichnen und mit Schere ausschneiden



2 Belichten auf T-Shirt, das mit lichtempfindlicher Flüssigkeit bepinselt wurde



3 Nach dem Auswaschen mit Wasser: im Schatten trocknen und nachdunkeln

■ **Lichtreflexionen mit Solarfotografie einfangen**⁸



Beim Einfangen der Lichtreflexe – darauf achten, dass der eigene Schatten nicht im Weg steht

⁷ Auch zur Herstellung von selbstgemachtem Solar-Fotopapier (ab Klasse 7) erhältlich. Mit der fotosensitiven Flüssigkeit verschiedene Papiere und Papiersorten (auch Papierreste) bepinseln. Schöne Beispiele, Materialbezugsquellen und Rezepte zur Herstellung der Flüssigkeiten enthält das Buch „Blaue Wunder“ von Marlis Maehrle.

⁸ Siehe dazu Kurzanleitung am Ende des Interviews mit der Fotografin Charlotte Fischer, Abschnitt 5.3 in diesem Buch.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Hintergrundinfos zum Kapitel



Die Solarfotografie aus kulturhistorischer Sicht

Festhalten – ein Urbedürfnis des Menschen

Das Bedürfnis, Erlebtes festzuhalten, wird in der Kulturgeschichte des Menschen auf der auditiven Seite für die Sprache zunächst durch Schrift befriedigt und für Musik durch Noten.⁹ Erst mit dem Aufkommen der Audiomedien wird ein direktes, quasi „objektives“ Dokumentieren und Festhalten von Gehörtem möglich. Ein zweiter geschichtlicher Strang des „Festhaltens“ bezieht sich auf das Gesehene, das in der Geschichte stark mit dem „Gefundenen“ und dem Teilen von Gefundenem und Gesehenem zusammenfällt.

Herschels Blau-Weiß- vor der Schwarz-Weiß-Fotografie

Während die Malerei auf eine vieltausendjährige Geschichte zurückgeht, ist die Fotografie vergleichsweise jung: Erst im Jahr 1842, vor nicht einmal 200 Jahren, entdeckte Sir John Herschel die Lichtempfindlichkeit von Eisensalzen und entwickelte auf dieser Grundlage das Verfahren der Cyanotypie.

Anders als in der Malerei, bei der Motiv durch das menschliche Auge wahrgenommen, im Erleben verarbeitet und dann erst wieder durch die Malerei nach außen gebracht wird, wurde hier erstmals eine direkte, technisch unterstützte Bildwiedergabe möglich. Herschel gelang erstmals ein sogenanntes „objektives“ Festhalten von sichtbarer Wirklichkeit mit einem chemischen Verfahren.¹⁰ Die Cyanotypie, auch als Solarfotografie, Blaudruck oder *shadowgraph* bekannt, ist somit eine der frühesten Formen der Fotografie. Die Blau-Weiß-Fotografie wurde noch vor der Schwarz-Weiß-Fotografie erfunden und ist als Meilenstein in der Geschichte der Bildmedien zu betrachten. Der Name Cyanotypie stammt von *cyan* wie blau und *typie* wie Druck, also bedeutet Cyanotypie wörtlich übersetzt nichts anderes als Blaudruck. Das Wort Fotograf stammt von *photo* für Licht und *graphein* für schreiben, sodass das Wort Solarfotografie eine Dopplung enthält, es bedeutet wörtlich übersetzt „Sonnenlicht-Licht-Einschreibung“.

Die Pionierin Anna Atkins und das erste Foto-Buch der Geschichte

Die englische Botanikerin und Illustratorin Anna Atkins (1799–1871) veröffentlichte im Alter von 44 Jahren das erste Foto-Buch der Geschichte. Sie gilt als eine der ersten Fotografinnen und verwendete das Verfahren der Cyanotypie. Die Cyanotypie war damals die neueste Technik, um die Formen verschiedenster Pflanzenteile, Blätter, Blüten oder Früchte zu dokumentieren. Anna Atkins verband damit Kunst und Wissenschaft in einer beeindruckenden Weise. Zusammen mit ihrer Freundin Anne Dixon schuf sie in einem Jahrzehnt über 10.000 Fotogramme, die heute als Originale zu Höchstpreisen gehandelt werden.



Kunstdruck einer Cyanotypie von Mrs. Atkins, ca. 1853

⁹ Siehe auch Lochstreifenspieluhr bei 10.2, Abschnitt Weiterführende Ideen für den Unterricht.

¹⁰ Frottage- und Abdruck-Techniken waren als rein physikalische Kopierverfahren bereits bekannt.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Auf Erkundungsreisen im 19. Jahrhundert kam die Cyanotypie als Dokumentationsmedium häufig zum Einsatz, weil gepresste Pflanzen nach vielen Monaten Reise durch Insekten zerfressen in Europa wieder ankamen und so nicht mehr brauchbar waren. Die Blaupausen überstanden den Transport unbeschadet und hielten sich bei lichtgeschützter Aufbewahrung deutlich länger. Bis heute wird Cyanotypie von Künstler:innen für sehr unterschiedliche Kunstprojekte genutzt, z.B. auch auf Glas oder Stein.



Auf den Spuren von Anna Atkins: Cyanotypie von gefundenen, leeren Libellenlarven

Aus Blau wird Weiß, aus Weiß wird Blau! Zauberei? Nein, Chemie!

Das Verfahren der Cyanotypie basiert auf einer chemischen Reaktion, bei der der blaue Farbstoff durch UV-Strahlung in einem ersten Schritt gebleicht, also so umgewandelt wird, dass er nicht mehr blau, sondern durchsichtig ist. Dieser Farbstoff ist als „Berliner Blau“ bekannt. Berliner Blau kann in dieser gebleichten Form nicht mehr durch Wasser abgewaschen werden.

Wo dagegen keine Sonne auf das Trägermedium, also das Papier, den Stoff oder den sonstigen verwendeten Untergrund fällt, bleibt der Farbstoff abwaschbar.

Die „Entwicklung“ mit Wasser hat dann zweierlei zur Folge:

- 1. Aus Blau wird Weiß:** Wo der Gegenstand lag, wurde der Farbstoff nicht umgewandelt, dieser ungebleichte blaue Farbstoff wird durch das Wasser abgewaschen.
- 2. Aus Weiß wird Blau:** Wo kein Gegenstand lag, wird durch das Wasser der gebleichte Farbstoff fixiert und zunächst hellblau, durch weitere Oxidation an der Luft dann schließlich nach und nach tiefblau. Dieser Prozess kann durch die Verwendung von Blondierspray (Wasserstoffperoxid) beschleunigt werden. Auf Papier ist schon nach einer halben Stunde ein sattes Mittelblau erreicht. Aus medienpädagogischen und ökologischen Gründen empfehlen wir allerdings Geduld statt noch mehr Chemie.

Die zugrunde liegenden Reaktionsgleichungen sind die folgenden:



Wir verzichten an dieser Stelle auf eine ausführliche Darstellung der medienpädagogischen Aspekte zum Solarfotografieren. Diese finden sich (zusammen mit Bezügen zur heutigen digitalen Fotografie) ab S. 101 in diesem Kapitel im Interview mit der Berufsfotografin Charlotte Fischer.



**Die Solarfotografie
aus medien-
pädagogischer Sicht**

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

5.2 Ob analog oder digital: Das Wunder Abbild braucht Geduld

Interview mit Charlotte Fischer, Fotografin

„Ich stehe mit der Kamera vor den Augen auf schwankenden Leitern, trotz Höhenangst, renne blindlings rückwärts, als würde mich dieses Stück Metall, Kunststoff und Glas vor aller Gefahr schützen. Die Solarfotografie ist viel unmittelbarer. Da ist keinerlei Gerät zwischen meinem Motiv und mir, und ich komme hautnah in Berührung mit den Ursprüngen der Fotografie – diesem großen Wunder des Abbildes.“ Charlotte Fischer



Die Fotografin Charlotte Fischer, porträtiert von ihrem siebenjährigen Enkel

Bei der Solarfotografie ist auf dem Weg vom Motiv bis zum fertig entwickelten Bild Geduld gefragt. Sie arbeiten mit modernster Digitaltechnologie – müssen Sie weniger geduldig sein?

Die Zeit ist beim Fotografieren der Faktor, der neben dem Licht meine Arbeit am stärksten prägt. Was ich fotografiere, begleite ich mit der Kamera, manchmal Stunden, Tage, Wochen, Monate oder sogar Jahre lang! Geduld ist also schon unabhängig davon gefragt, ob ich analog oder digital fotografiere.

Verteilen Sie die Geduld bei „analog“ und „digital“ gleich?

Solange ich noch analog fotografiert habe, hat es Geduld gebraucht, bis die Filme entwickelt waren und ich wusste, „ob was drauf ist“ und wenn ja, wie. Ich habe die Negative mit der Lupe studiert, habe Kontaktabzüge angefertigt, um eine Auswahl zu treffen. Heute komme ich abends nicht selten mit fünf- bis achttausend Bildern zurück ans Notebook und brauche die Geduld dafür, mir das alles anzuschauen und die Auswahl am Bildschirm zu bearbeiten.

Sie arbeiten zwar ohne Blitz, um die Situationen nicht zu manipulieren, greifen dann aber im Nachgang zur Retusche, was in das Bild eingreift: Ist das nicht ein Widerspruch?

Ja, das ist auf den ersten Blick ein Widerspruch. Allerdings würde ich, wenn ich blitzen würde, nicht nur in das Foto eingreifen, sondern auch in die Situation selbst. Der Blitz ist immer etwas, was den Moment „zerreißt“. Alle Beteiligten wissen sofort: „Eben wurde (ich) fotografiert.“ Das holt alle Beteiligten direkt an die eigene Oberfläche: „Wie habe ich gerade geschaut? Sitzen meine Haare noch richtig?“ Mir ist das Gegenteil wichtig, nämlich dass diejenigen, die ich fotografiere, völlig versunken sein und bleiben können in dem, was sie gerade tun.

Dass ich hinterher die Bilder bearbeite, möglicherweise Hautunreinheiten und Narben retuschiere, Nasenhaare entferne, Zähne gerade richte oder Fingernägel säubere, hat damit zu tun, dass ich mit meinem menschlichen Auge viel weniger „gnadenlos“ schaue, als die Kamera das in der technischen Perfektion tut.

Obwohl man nicht „Äpfel mit Birnen“ vergleichen sollte: Was sieht das Auge, was „sieht“ die Kamera?

Manchmal porträtiere ich jemanden, habe sie oder ihn stundenlang in nächster Nähe vor mir. Und dann gehen die Bilder auf meinem Bildschirm auf und ich denke: „Wo kommt denn auf einmal diese Narbe her? Die habe ich nicht gesehen!“ Ich habe sie nicht gesehen, weil sie keine Rolle gespielt hat. Wir haben uns unterhalten, ich habe auf die Stimme gehört, in die Augen geschaut ... Und jetzt ist das Erste, was ich sehe, wenn das Foto starr und stumm auf meinem Bildschirm erscheint, diese Narbe. Dann mache ich sie weg.

Was sich vor Ihrer Kamera abspielt, interessiert Sie. Welche Art von Interesse ist es und was hat es damit auf sich?

Ich mache die Erfahrung, dass praktisch alle Lebens- oder Arbeitszusammenhänge, die ich mit der Kamera begleiten darf, wie kleine in sich geschlossene und stimmige „Welten“ sind. Ich empfinde es als ein riesengroßes Privileg, dass die Kamera wie ein Schlüssel ist, der mir die Türen zu diesen zunächst fremden Welten und Universen öffnet.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Das Schöne ist ja, dass man beim Fotografieren die Ohren nicht verschließen muss. Was habe ich nicht schon alles gelernt, indem ich über all die vielen Jahre hinweg in Kindergärten, Schulen und Hochschulen fotografiert habe, aber auch in einem humangenetischen Institut, einer röntgenologischen Praxis, in Restaurants, Hotels, bei Friseuren ... Es interessiert mich ganz grundsätzlich, womit andere Menschen sich verbinden.

? Ist es das, was Sie auch mit der Kamera einzufangen versuchen?

Ja, es geht mir darum, eher be-„schreibend“ zu fotografieren. Photos heißt ja Licht, graphien heißt Malen, Schreiben. Also bedeutet Fotografie im Wortsinn „Malen und Schreiben mit Licht“.

Dabei habe ich nicht das Bedürfnis, einen jagenden Blick aufzusetzen, um eine Sensation zu erhaschen oder jemanden zu ertappen, sondern immer einen wahrnehmenden Blick – im Sinne von WAHR nehmen. Den Begriff „schießen“ in Verbindung mit dem Fotografieren habe ich immer vermieden.

? Wann werden Sie trotzdem zur Jägerin?

Eigentlich nur dann, wenn ich auf den „richtigen“ Moment warte. Wenn eine Libelle ihre Runden dreht und ich weiß: Gleich wird sie wieder auf diesem Blatt landen. Oder wenn sich jemand, den ich porträtiere, schwer damit tut, sich vor der Kamera zu entspannen. Dann kann es vorkommen, dass ich diesen kurzen Moment „erjage“, in dem eine kleine Entspannung eintritt, ein unwillkürliches Lächeln. Selbst das würde ich nicht als Jagen bezeichnen, sondern als Warten.



Ein „gelungenes“ Bild: Geschenkte Streifen

? Sie haben uns ein gelungenes Bild mitgebracht, das Sie fotografiert haben. Wie kam es zustande und weshalb empfinden Sie es als gelungen?

Bei Bildern, die ich als gelungen empfinde, habe ich nie das Gefühl, sie selbst gemacht zu haben. Sie werden mir geschenkt. Ich habe viel zu wenig Einfluss auf das, was sich vor meiner Kamera abspielt, als dass ich hinterher sagen könnte: Das habe ICH gemacht. Ich habe auf den Auslöser gedrückt, habe möglicherweise gewartet, war vielleicht geistesgegenwärtig genug, frühzeitig die richtigen technischen Entscheidungen zu treffen – all das mag zu einem „gelungenen“ Bild beitragen. Aber das Bild selbst ist so viel mehr! Deshalb

habe ich ein Foto ausgesucht, bei dem genau diese vielen Zufälle hineinspielen mussten, auf die ich keinen Einfluss hatte: die Bewegung, der Hintergrund, die Kleidung: alles geschenkt.

? Beim Fotografieren mit Solarfotografie habe ich von Kindern oft gehört, man könne das Ergebnis nicht vollständig beeinflussen, das sei spannend. Sehen Sie weitere Parallelen Ihrer Arbeit zur Solarfotografie?

Es geht ja schon damit los, dass die Kinder sich überlegen müssen, welche Gegenstände sich auf dem Solarpapier gut abbilden lassen. Wenn sie sich von einem bunten Ball „verführen“ lassen, werden sie schnell feststellen, dass auf dem Papier nur ein einfarbiger, unscharfer Fleck erscheint. Was also eignet sich besser? Was ist flach, filigran, scherenschnittartig? Die Kinder werden schnell auf Federn, Blüten und Blätter kommen, werden feststellen, dass Pflanzen sich am besten abbilden lassen, wenn sie vorher leicht angepresst oder in einer Blumenpresse getrocknet werden. Sie werden bemerken, dass ein gepresstes Schafgarbenblatt viel spannender ist als ein Grashalm, dass es sich also lohnt zu suchen. Und sie werden wahrnehmen, dass es mehr oder weniger gezackte Blätter gibt, dass dicke Stängel sich für eine Cyanotypie weniger eignen als dünne ...

? Bei all dem geht es um das Wahrnehmen der Gegenstände, das Wachwerden für das kleine ganz Große am Wegrand. Was meinen Sie in Bezug auf die Arbeit oder den Umgang mit Licht?

Die Kinder müssen bei der Solarfotografie eine gute Balance finden zwischen wahrnehmen, was sie belichten möchten, und wahrnehmen, wo sie selbst gerade stehen. Wenn sich ein Bild im Sonnenlicht entwickeln soll, darf ich nicht im Weg stehen, darf nicht meinen eigenen Schatten auf das Papier werfen. Was für ein schönes Sinnbild! Wie kann ich zur Seite treten und dennoch im Prozess bleiben? Kinder haben den Dreh erstaunlich schnell raus. Da herrscht am Anfang noch große Aufregung, und schon beim zweiten Blatt kehrt Stille ein.

Ich habe vor über 40 Jahren mit Studienkolleg:innen zusammen einen Workshop veranstaltet für Patient:innen einer geschlossenen Psychiatrie. Der Workshop wurde damals von Polaroid gesponsert, damit die Teilnehmer:innen den Prozess der Bildentstehung beobachten konnten.



Das Solarfoto entwickeln im Wasserbad¹¹

Ich werde nie vergessen, wie einer der Patienten sein Polaroid wärmend in der Hand hielt und sagte: „Es kommt zu sich.“ Noch heute denke ich, „es kommt zu sich“, wenn sich ein Bild aus der leeren Fläche heraus entwickelt.

? Solarfotografie als ein Mittel, um zu sich zu kommen?

Die Solarfotografie korrigiert (mich) ja sofort. Ist das Objekt filigran genug? Hat es flach genug aufgelegt? Habe ich es schattenfrei belichtet? Kinder werden schnell feststellen, was sie ändern müssen, damit das Ergebnis schöner wird. Sie werden vergleichen mit den Cyanotypien, die den anderen Kindern entweder gelingen oder nicht gelingen, und sie werden bemerken, dass es wenig

¹¹ Private Anwendung auch ohne Schutzhandschuhe möglich, sofern keine Allergie auf Inhaltsstoffe besteht.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Sinn macht, gedankenlos zu experimentieren, weil jedes einzelne Bild seine Zeit braucht. Die Kinder machen die Erfahrung, dass es sich lohnt, im Ablauf sauber und konzentriert zu arbeiten. Sie können zwar nicht alles beeinflussen, aber dem Ganzen eine Richtung geben. „Trial and Error“ – ein reizvolles Lernfeld für die Entwicklung einer ganz eigenen Fehler-Kultur.

? **Beim Fotografieren begeben sich junge Menschen nicht selten in Gefahren – vor allem, wenn es z. B. um Social Media geht. Kennen Sie das auch?**

Ich bin mit einem Filmemacher befreundet, der immer wieder erzählt, was für waghalsige Abenteuer er eingegangen ist, wenn er durch seine Kamera geschaut hat – wenn da dieses Gerät zwischen ihm und der Realität lag. Er ist Gefahren eingegangen, die er nie eingegangen wäre, wäre da nicht die Kamera zwischen ihm und dem Geschehen gewesen, das er dokumentieren wollte. Mir geht es ähnlich: Ich stehe mit der Kamera vor den Augen auf schwankenden Leitern, trotz Höhenangst, renne blindlings rückwärts, als würde mich dieses Stück Metall, Kunststoff und Glas vor aller Gefahr schützen.

Die Solarfotografie ist viel unmittelbarer. Da ist keinerlei Gerät zwischen meinem Motiv und mir, und ich komme hautnah in Berührung mit den Ursprüngen der Fotografie – diesem großen Wunder des Abbildes. Gleichzeitig begegne ich ersten Gesetzmäßigkeiten, kann den einen oder anderen Effekt planen, obwohl beim Entwickeln mit Wasser und beim Nachtrocknen mit Luft noch viel Überraschendes passieren kann.

? **Wie könnte diese Begegnung mit der Entwicklungsgeschichte des Abbildes beziehungsweise der Fotografie für Kinder dann weitergehen?**

Die Camera Obscura ist natürlich immer eine wunderbare Erfahrung für Kinder! Später bietet sich die analoge Fotografie mit der Arbeit im Fotolabor an, und irgendwann auch die Digitalfotografie bis – ganz neuerdings – hin zum Generieren von Bildern mithilfe von KI. Dazwischen liegen viele Mischformen, wie Collagen aus analogen und digitalen Techniken, selbst gemachte Bildmanipulationen. Das alles sind Erfahrungen, die Kindern viel Freude bereiten und darüber hinaus eine gute Grundlage bieten, um Abbildern jeglicher Form mit neuem Blick – wenn Sie wollen –, kritischer und kundiger zugleich zu begegnen.

? **Angenommen, ich möchte Fotograf:in werden. Welche Fähigkeiten oder Eigenschaften sollte ich mitbringen?**

Ich fürchte, das lässt sich nicht allgemein beantworten. So bin ich zum Beispiel ein ungeduldiger Mensch. Die Fotografie war in der Hinsicht immer ein Schullungsweg für mich und ist es noch. Es fällt mir schwer, ständig zu reisen, jeden Tag in einem anderen Bett zu schlafen. Die Fotografie erzieht mich zu Flexibilität. Ich arbeite gerne konzeptionell. Die Fotografie zwingt mich zu improvisieren. Der Bildschirm ist nicht mein Freund, aber wenn ich möchte, dass die Bilder am Ende so aussehen, wie ich sie mir vorstelle, sitze ich nächtelang an der Bildbearbeitung. Mein Leben hat sich durch die Digitalfotografie enorm verändert, aber ich bin sehr dankbar für die neuen Möglichkeiten, die mir diese Technik eröffnet. Was für mich persönlich unerlässlich ist, ist das Interesse an Menschen, am Sozialen. Aber es gibt durchaus herausragende Fotograf:innen, die sich auch dazu überwinden müssen.

? **Und die verwendete Digitaltechnik?**

Ich bin so ganz und gar keine Technikerin. In meinem Fotografie-Studium habe ich mich für eine – damals natürlich analoge – Canon-Kamera entschieden und bin bis heute dabei geblieben, bin 2005 auf digital umgestiegen und fotografiere seither mit nur zwei Objektiven: meinem Lieblingsobjektiv, einer 85er Brennweite mit einer Lichtstärke von 1,2 und einem Zoom von 24–70 mit einer Lichtstärke von durchgängig 2,8. Das sind gute Kameras und gute Objektive, aber wirklich entscheidend ist für mich, intuitiv zu fotografieren.

? **Sie haben im Verlauf Ihrer 40-jährigen Berufspraxis in viele verschiedene Lebensfelder hineingesehen. Was waren die Highlights?**

Puh, das ist schwer zu beantworten. Ein Highlight ist für mich immer genau das, woran ich gerade arbeite. Heute ein Kindergartenalltag, morgen die Suche nach einer bestimmten Pflanze, übermorgen ein Schuhtexthändler und in drei Tagen ein Tanzprojekt ...

? **Sind Sie dabei auch an persönliche Grenzen gekommen?**

Jeden einzelnen Tag! Jeden! Ich muss jedes Mal einen Umgang finden mit der Angst davor, dass ich scheitern werde. Ich habe immer noch Lampenfieber vor jedem einzelnen Projekt. Seit über 40 Jahren. Und ich bin mir gar nicht sicher, ob es gut wäre, wenn diese Furcht eines Tages verschwinden würde.

? **Empathie ist verlangt, Beziehung zu dem, was Sie fotografieren. Grenzen setzen und Grenzen des Gegenübers respektieren ... Ist Ihr Beruf ein im Kern sozialer Beruf ist?**

Ich verstehe die Fotografie als eine Spiegelung des Sozialen. Worum geht es im Sozialen, wenn nicht darum, dass wir (vor)urteilsfrei wahrnehmen, Zusammenhänge aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten, auf Augenhöhe gehen, das Wesentliche vom Unwesentlichen unterscheiden, (uns) fokussieren, Licht und Schatten sehen ... All das macht Fotografie aus.

? **Bezogen auf Ihre berufliche Zukunft: Nach welchen Sternen greifen Sie?**

Ehrlich gesagt, bin ich sehr glücklich mit dem, was an Projekten auf mich zukommt, ohne dass ich träume. Aus dem saisonalen Druck würde ich gerne herauskommen, weil sich meine Projekte jedes Jahr zwischen Mai und September, der grünen Jahreszeit, massiv ballen. Aber das ist, wie es ist. Ein Tageslichtstudio wäre ein Traum – ein Studio mit einer gläsernen Kuppel – und ich möchte die Zeit finden, um an einem Thema weiter zu fotografieren, das mich seit Jahren fasziniert: Wasserspiegelungen. Reflexionen. Im doppelten Wortsinn.

? **Also Licht und Lichteffekte? Etwa mit Solarfotografie?**

Darauf bin ich, um ehrlich zu sein, überhaupt erst durch dieses Interview gekommen! Bisher hatte ich Reflexionen nur in Pfützen, Weihern und Seen fotografiert. Aber die Idee, Lichteffekte auch mit Solarfotografie „einzufangen“, hat mich sofort gepackt, und die Ergebnisse sind verblüffend!

? **Verraten Sie uns mehr?**

- 1 Ein kleines Weinglas halb mit Wasserfüllen und vor eine Wand stellen.
- 2 Ein Brett zum Testen mit aufgeklebtem normalem weißem Papier hinter das Weinglas an die Wand lehnen, um zu sehen, wohin der Schatten fällt.



- 3 Das Solar-Fotopapier (DIN A5 oder A4) mit schwarzer Pappe abdecken, mit Malerkrepp am äußersten Rand auf ein Brett kleben und direkt vor die schon positionierte Unterlage stellen.
- 4 Die Verdunkelung entfernen, belichten und sofort wieder abdecken.
- 5 Das Solar-Fotopapier wie gewohnt mit Wasser abspülen, danach auf flacher Unterlage trocknen und nachdunkeln lassen.



Was zeigt sich da?



Lichtreflexe, eingefangen mit Solarfotografie

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

Zum Weiterlesen

- Maehrle, Marlies (2020). Blaue Wunder – Techniken und Projekte mit Cyanotypie. Haupt.
- Decuyper, Mathias / Hartong, Sigrid (2023). Edunudge. Learning, Media and Technology 48 (1), S. 138–152. DOI: 10.1080/17439884.2022.2086261.
- Hartong, Sigrid (2019). Bildung 4.0? Kritische Überlegungen zur Digitalisierung von Bildung als erziehungswissenschaftliches Forschungsfeld. Zeitschrift für Pädagogik (65), S. 424–444. DOI: 10.25656/01:23950.

Webseite

- Fischer, Charlotte (2023). Tagesbilder vom 17. , 19. und 20.08.2023. www.lottefischer.de/tagesbilder.php?m=2308&img=132

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	88	© Brigitte Pemberger, alle Bilder auf Doppelseite
	91	© Julius Günzel
	93	© Philipp Elek, alle Bilder außer Bild oben rechts
	93	© Julius Günzel, Bild oben rechts
	94	© Philipp Elek, alle Bilder außer 1. und 2. Zeile Bild rechts
	94	© Julius Günzel, 1. und 2. Zeile Bild rechts
	95	© Brigitte Pemberger, auch nächste Seite (96)
	97	© Brigitte Pemberger, Bilderpaar oben
	97	© Mona-Lisa Müller, alle Bilder zu Solarfotografie auf Textil
	97	© Charlotte Fischer, Bild unten
	98	© Brigitte Pemberger, alle Bilder auf Doppelseite
	100	© Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw
	101	© Charlotte Fischer, alle Bilder im Interview 5.2

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

6. Grundprinzipien der Vervielfältigung: Ein Zeichen setzen – Medienevolution beim Stempeln erleben¹

Fien Van der Haegen und Brigitte Pemberger

Als wahrer Meilenstein in der Kulturgeschichte der Medien und der Menschheit gilt die drucktechnische Vervielfältigung in schwarz auf weiß. Der Mensch errang sich dadurch die Möglichkeit zur schnelleren Verbreitung von Bild und Schrift, von Informationen und Wissen.

*„Stempel haben
etwas mit Magie
und Macht zu tun.“*

Fien Van der Haegen



Endlosdruck mit dem Nudelholz

Worum es geht

Für Grundschul Kinder ist der variationsreiche Stempel-
druck ideal, um in der aktiv handelnden Auseinander-
setzung mit den Materialien und dem Druckhandwerk
selbst erste Erfahrungen und Ausdrucksmöglichkeiten zu

sammeln. Die Grundprinzipien des Druckens sind durch
alle Zeiten gleich geblieben und wer es selbst ausprobiert,
merkt: JEDER KANN DRUCKEN!

Es werden vier Grundelemente benötigt:

- die **Druckform** (auch Druckstock), die bzw. der das Bild trägt
- das zu bedruckende **Material** wie Papier oder Textilien
- die **Druckfarbe** oder Tinte
- die **Druckkraft** (als Kraft, die erzeugt werden muss)

Dieses Kapitel spürt der Kulturgeschichte der Medien nach. Der Einführung folgen vier konkrete künstlerische Projekte vom Experimentellen bis hin zum automatisierten Abstrakten, die sich sowohl einzeln als auch aufeinander aufbauend mit Grundschulkindern umsetzen lassen. Bewährte Praxistipps, weiterführende Ideen und ausgewählte Hintergrundinfos runden ab S. 126 das Kapitel ab.

¹ Kapitel aus dem Flämischen übersetzt von Wim Foquet.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Einführung I: Grundsätze für das künstlerische Arbeiten mit Kindern

Das künstlerische Arbeiten mit Kindern setzt von der Lehrkraft stets die Schaffung und Pflege eines sicheren Rahmens voraus, der über die physische Sicherheit und Organisation des „Außenraumes“ hinausgeht. Daher ist Stempeln auch mehr als „nur Stempeln“! Die kreativen Ausdrucksformen der jungen Künstler:innen, die aus einem jeden Ausprobieren und Experimentieren hervorgehen, sind persönlich und bedürfen sowohl während wie auch nach deren Entstehung des besonderen Schutzes und der Sicherheit.

Dies erfordert von Ihnen als Lehrkraft nicht die Bereitstellung von zusätzlichen Materialien, sondern eine bestimmte innere Haltung, die Sie einnehmen, wenn Sie mit den Kindern künstlerisch arbeiten.



Tipps für das künstlerische Arbeiten mit Kindern

• Entdecker-Modus statt Korrektur-Modus

Wechseln Sie bewusst in den Entdecker-Modus, falls Sie gerade mit etwas anderem beschäftigt waren, vielleicht Arbeiten beurteilen oder benoten mussten. Der Entdecker-Modus ist die Grundlage für die Schaffung eines wertschätzenden Kunst- und Sozialraums. Bei der künstlerischen Erfahrung geht es in erster Linie um den persönlichen Ausdruck. Er ist in jedem Fall individuell und sollte daher nicht an von außen gegebenen Maßstäben gemessen werden.²

• Der Prozess ist wichtiger als das Produkt

Achten Sie darauf, dass dem Entstehungsprozess der künstlerischen Arbeiten mehr Bedeutung zukommt als den Endergebnissen, die z. B. in den Praxisbeispielen in Form von Druckerzeugnissen entstehen.

• Selbstbestimmtes Handeln fördern

Lassen Sie die Kinder entscheiden, welche Druckerzeugnisse sie anderen zeigen, schenken oder ausstellen möchten. Sie unterstützen dadurch das Bewusstsein, dass die Werke der Kinder nur ihnen selbst gehören und sie das Recht haben, darüber selbst zu bestimmen. Diese Handhabung steht im Einklang mit der rechtlichen Grundlage zu Persönlichkeits-, Urheber- und Nutzungsrecht, die auch in digitalen Räumen gilt und im Idealfall beim „analogen Tun“ geübt wird.

Einführung II: Die Druckwerkstatt einrichten

Sie können drinnen oder draußen arbeiten. Großzügige Flächen zum Arbeiten, Trocknen und Lagern der Drucke sind wichtig. Wir empfehlen den direkten Zugang zu Wasser und einem Waschbecken. Es ist sinnvoll, den Raum gut zu organisieren.

Eine feste Struktur im Arbeitsraum erleichtert den Druckprozess und schafft für die Kinder Orientierung.

Die Arbeitsstationen sind:



Druckfrisch: Geschenktüten beim Trocknen

Färben

Drucken

Trocknen

Weitere Stationen:

Entwerfen

Ausschneiden

Stempel herstellen

Signieren

² Siehe dazu Interview mit Prof. Dr. Ralf Lankau in Kapitel 13.

„Briefe, die mit vielen Stempel im Briefkasten lagen, waren wichtig. Meine Mutter stempelte unsere Namen auf unsere Sachen. Ich habe bald gelernt, dass Stempel Informationen weitergeben und der Welt mitteilen können: ‚Das gehört mir‘. Bis heute nutzen Künstler:innen Drucktechniken, um eine starke Botschaft zu vermitteln, Widerstand auszudrücken oder sich in der Welt Gehör zu verschaffen.“

Fien Van der Haegen



Materialien allgemein

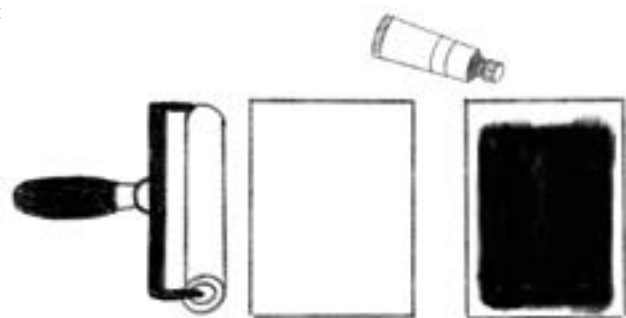
Für die vier ausgewählten Beispiele in diesem Kapitel brauchen Sie kein spezielles Material, obwohl es viele professionelle Künstlerbedarfsartikel für die Druckgrafik gibt. Sie können Stempel aus einer Vielzahl von Materialien herstellen. Die Auswahl an Materialien ist so groß wie Ihre Fantasie.

In Praxisbeispiel 1 kommen Sie sogar aus mit:

- Gefundenem aus der Umgebung
- Pinsel und Malfarbe (z. B. Tempera-/Gouachefarbe aus der Tube)
- Papier, auch Altpapier möglich

Für die anderen drei Beispiele benötigen Sie darüber hinaus:

- Bleistift und Schere
- Stempelkissen
- Tinte
- Färbrett aus Holz, Kunststoff oder Glas
- Farbwalze,
- wasserfesten Kleber
- Moosgummi



Zum Weiterlesen

- Bilstein, Johannes / Neysters, Silvia (Hg.) (2013). Kinder entdecken Kunst. Kulturelle Bildung im Elementarbereich. Athena.
- Heisig, Julia / Scharf, Ivana / Schönfeld, Heide (2020). Kunstlabore: Für mehr Kunst in Schulen! Ein Ratgeber zur Qualität künstlerischer Arbeit in Schulen. transcript.
- Waldenfels, Bernhard (2010). Sinne und Künste im Wechselspiel. Modi ästhetischer Erfahrung. Suhrkamp.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Ab Vorschule

Ganze Klasse, Partnerarbeit, Einzelarbeit

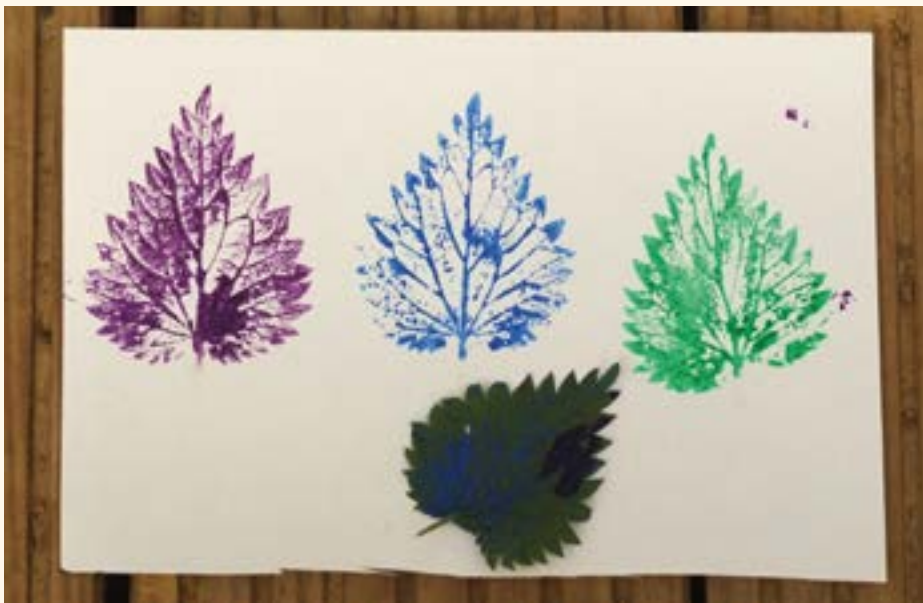
Vorbereitung: 30 Min.

Durchführung: Ab 45 Min. inkl. 15 Min. für Aufräumen und Reinigen

1 Lehrperson, ab 18 Schüler:innen zusätzlich Assistenzpersonal

Praxisbeispiel 1

6.1 Einfache Vervielfältigung: Abdruck mit Materialien aus der Umgebung



Trilogie aus Brennnesselblättern

*„Ich hätte nicht
gedacht, dass man
das Feine so gut
sieht. Es ist richtig
schön geworden!“*

Dimitri, 9 Jahre

Worum es geht

Experimentieren mit Originalmaterialien ist ein Abenteuer. Dies ermöglicht den Kindern sowohl, dass sie verschiedene Materialien und deren spezifische Eigenschaften, als auch das Druckhandwerk von Grund auf mit den eigenen

Sinnen kennenlernen. Dabei werden die Kinder mit den unterschiedlichen Qualitäten, Ursprüngen und Herausforderungen der verschiedenen Materialien vertraut.

Drucken mit Originalmaterialien beginnt daher nicht erst beim Drucken! Besonders die Suche (franz. *recherche*) nach geeigneten Materialien fördert die Wahrnehmung für die Umgebung und lädt die Kinder ein, sich aktiv mit ihr in Beziehung zu begeben. In der Auseinandersetzung mit den gefundenen Gegenständen entstehen persönliche innere Dialoge:

- *Wofür* kann ich dieses Material gebrauchen?
- *Welchen Teil* des Gegenstandes kann ich fürs Drucken verwenden oder auch nicht? Was kommt dabei heraus?
- *Wie ist es*, auf Papier, Stoff, Pappe oder Holz zu drucken?
- *Wie oft* kann ich stempeln, bis es nicht mehr geht?
- *Was möchte* ich stempeln?
- *Wo finde* ich neue interessante Naturmaterialien, mit denen ich drucken möchte?



Material für dieses Projekt

- Wetterangepasste Kleidung
- Draußen gefundene Naturmaterialien
- Malfarbe aus der Flasche oder Tube
- Pinsel
- Papier zum Bedrucken und Experimentieren, ggf. auch Altpapier



Auf der Suche nach Druckbarem



Gefundene Naturmaterialien aus der Umgebung



„Lässt sich damit drucken?“



Mit Gefundenem auf in die Druckerei



„Ist es vielleicht zu weich?“

„Ich habe heute viele Schätze gefunden. Sogar auch ein ganz besonderes Schneckenhaus.“

Samuel, 8 Jahre



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anleitung Schritt-für-Schritt

1 Materialien suchen im Freien

Mit wetterfester Kleidung bei jedem Wetter möglich.
Jedes Kind sammelt mindestens drei verschiedene Materialien.



Tipp zur Eingrenzung der Materialsuche

Aus Rücksicht auf die Natur und ihr Wachstum die Suche eingrenzen, z. B.: Nur tote Materialien dürfen gesammelt werden, also keine Blätter von den Bäumen reißen.

2 Gefundenes sicher zum Arbeitsplatz bringen

3 Gefundenes auslegen

Eine kleine Ausstellung machen und mit den Kindern die Sammlung bestaunen.

4 Gegenstand zum Drucken auswählen

5 Oberfläche(n) mit Pinsel und wenig Malfarbe einfärben

6 Eingefärbte Oberflächen mit leichtem Druck aufs Papier drücken

7 Gegenstand vorsichtig vom Papier ablösen

8 Abdrucke trocknen lassen

9 Fertig!





Variationen

■ Drucken mit Händen und Fingerkuppen



Bereit für den Handabdruck



Die Farbe trocknet, ein Kribbeln an den Fingern

■ Schnurdruck „Zufall“

Für alle, die noch weiter ins Experimentieren eintauchen möchten. In der Bildserie sind die Arbeitsschritte zusammengefasst. Die Ergebnisse lassen sich je nach individuellem Geschmack mit Pinsel-Retouche oder Collage-Technik zu einmaligen Kunstwerken weiterverarbeiten.



1 Schnur mit Pinsel bemalen, auf Papier legen



2 Papier zusammenfallen, draufdrücken



3 Schnur herausziehen



4 Fertig ist der Schnur-Zufallsdruck



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



**Weiterführende Ideen
für den Unterricht**

■ **Unikat oder Kopie? Frage zur Förderung der Sinneswahrnehmung**

Woran kann man handgefertigte Drucke oder allgemein Kunstwerke erkennen?
Was ist der Unterschied zwischen z. B. Geschenkpapier, das im Supermarkt gekauft wurde, und demjenigen, das selbst und von Hand hergestellt wurde?

■ **Urheberrecht am konkreten Beispiel altersgemäß thematisieren**

Lassen Sie die Kinder ihre Originalarbeiten unterschreiben. Traditionell wird dies im Druck mit einem spitzen Bleistift gemacht.

Für ältere Kinder:

Wenn sie eine Auflage drucken, können sie auch eine Auflagennummer hinzufügen. Die erste Zahl vor dem Schrägstrich gibt die Nummer des Drucks an, die zweite Zahl nach dem Schrägstrich die Anzahl der Drucke insgesamt. 1/1 bedeutet also, dass es nur ein einziges Exemplar dieses Werks gibt.



Ein Zeichen setzen mit Kartoffelsignatur



Erste Kartoffelsignatur noch seitenverkehrt



■ **Wussten Sie schon ...**

dass die Nummer der Auflage korrekt angegeben werden muss, wenn Künstler:innen eine offizielle Auflage drucken. Diese Informationen wurden früher im Archiv aufbewahrt. Der Stempel muss nach Beendigung der Auflage vernichtet oder an einem besonders geheimen Ort sicher aufbewahrt werden, sodass keine neuen Drucke mehr hergestellt werden können.

■ **Eine Ausstellung mit Ergebnissen der Druck-Experimente gestalten**



Ausstellungsraum im Freien, Ort der Entstehung der Druck-Experimente

■ Schnurdruck „Weniger Zufall“

Kommt nach vielen Druck-Experimenten das Bedürfnis nach mehr Selbstbestimmung und weniger Zufälligkeit auf, stellt der Übergang zum Buchdruck (Kapitel 6.4) aber für die Kinder noch einen zu großen Sprung dar, ist nun ein guter Moment, um erste „Steuerungstechniken“ zur Verminderung des Zufälligen einzuführen: Ein selbstgemachter Druckstock mit aufgeklebtem Schnur-Relief³ ist dafür ein guter Einstieg. Schritt-für-Schritt in Bildern:



1 Ein dickes Stück Schnur auf Pappe aufkleben – Form beliebig wählen



2 Nach dem Trocknen das Schnur-Relief mit dem Pinsel einfärben



3 Kontrolle: Ist der Druckstock gut eingefärbt?



4 Den Druckstock auf ein Blatt Papier legen



5 Mit etwas Druck über den Druckstock rollen



6 Den Druckstock vom Papier ablösen



6 Fertig!



7 Den Druckstock mehrmals verwenden

3 Im Gegensatz zum Zufalls-Schnurdruck wird hierbei erlebbar, dass nicht jede Schnur zum Drucken geeignet ist. Je geringer der Plastikanteil im Material, desto besser lässt sich die Schnur einfärben. Gut geeignet sind dicke Schnüre aus Naturmaterialien wie Baumwolle, Hanf oder Flachs.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Ab Vorschule

Ganze Klasse, Partnerarbeit, Einzelarbeit

Vorbereitung: 30 Min.

Durchführung: Ab 60 Min. inkl. 15 Min. für Aufräumen und Reinigen

1 Lehrperson, ab 18 Schüler:innen zusätzlich Assistenzpersonal

Praxisbeispiel 2

6.2 Vom Einzelmotiv zum Muster: Mit DIY-Stempeln Geschenktüten bedrucken



*„Die Herzen sind
für meine Mama.“*

Yasemin, 7 Jahre

Worum es geht

In diesem Abschnitt zeigen wir, wie Sie mit einfachen Materialien Ihre eigenen DIY-Stempel⁴ herstellen und damit Gebrauchsgegenständen Ihre persönliche Note verleihen können. Ein großer Teil des Erfolgserlebnisses

beim Stempeln entsteht aus dem Tun mit den eigenen Händen. Wer stempelt, will sofort mehr stempeln und siehe da, ein Muster entsteht wie von selbst!



Material für dieses Projekt

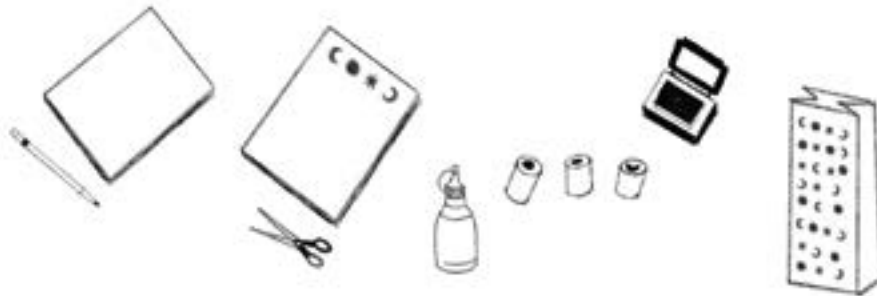
- Handgriff (z. B. Korken, Holzstück, Türknauf)
- Moosgummistücke, nicht größer als der Handgriff
- Kugelschreiber
- Schere
- wasserfester Klebstoff
- 1 Stempelkissen für 4 Kinder
- Textil- oder Papiertüten
- Unterlagen (z. B. alte Zeitungen)

⁴ DIY-Stempel = do-it-yourself-Stempel

Geht auch Malfarbe statt Tinte?

Zum Stempeln können Sie generell ein Stempelkissen verwenden oder die Tinte wie in Praxisbeispiel 3 mit einer Farbwalze auf ein Färbrett auftragen. Zum Stempeln sollten Sie wenn möglich Hochdrucktinte verwenden. Malfarbe geht auch, doch die trocknet zu schnell ein. Um dies zu verhindern, geben Sie am besten etwas Spülmittel hinzu, so kann auch Malfarbe aus der Tube oder Flasche verwendet werden.

Anleitung Schritt-für-Schritt



1

Stempelmotiv auf Moosgummi zeichnen



2

Motiv aus Moosgummi ausschneiden



3

Motiv auf Griff/Korken kleben, trocknen lassen



4

Stempel zum Einfärben auf Stempelkissen drücken



5

Muster stempeln

TINTE DRUCK WIEDERHOLUNG

**Bedruckte Geschenktüten trocknen lassen
Fertig!**



In der Druckwerkstatt – es werden auch Stempel untereinander ausgetauscht



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Variationen

■ **Textilien bedrucken**

Stoffreste, Taschen, T-Shirts, Tücher, Flötenbeutel u.v.m.

Für den Textil-Druck wird waschmaschinenechte Textildruck-Farbe benötigt.



Selbstgedruckte T-Shirts mit starker Botschaft „Ich kann lesen“ – ein Meilenstein in der Biografie!

■ **Moosgummi-Recycling**

Verarbeiten Sie die restlichen Formen des Gummis zu neuen Stempeln.



Gestempelte Party-Girlande aus Stoffresten



Moosgummi-Recycling

■ **Praxisprojekt „Eine Einladung ins Kopfkino:**

Aus abstrakten Icons lebendige Geschichten weben“

Siehe dazu als Gegensüch zum Stempeln und Drucken Kapitel 12.

■ **Stoffe mit Farbstoffen aus der Natur selbst färben und bedrucken**

Kaffeersatz, rote Zwiebel, Holunderbeere, Schwarztee, Avocado, Rotkohl, Erle, schwarze Bohnen, Rhabarber, Walnuss oder Weide – mit diesen und vielen weiteren natürlichen Färbemitteln lassen sich Stoffe oder Stoffreste selbst färben. Die Künstlerin Abigail Booth hat einige Veröffentlichungen mit Ideen zu bieten, die dazu einladen, mit Kindern auf Entdeckungsreise zu gehen und in die faszinierende Welt des Färbens einzutauchen.



Weiterführende Idee für den Unterricht



Ab Vorschule

Ganze Klasse, Partnerarbeit, Einzelarbeit

Vorbereitung: 30 Min.

Durchführung: Ab 60 Min. inkl. 15 Min. für Aufräumen und Reinigen

1 Lehrperson, ab 18 Schüler:innen zusätzlich Assistenzpersonal

Praxisbeispiel 3

6.3 Endlosmuster leicht gemacht: Geschenkpapier drucken mit dem Nudelholz



Geschenckverpackungen selbstgemacht – ein Kinderspiel



Konzentriertes Arbeiten mit dem Nudelholz als Druckwalze

Worum es geht

Machen Sie die Kinder mit dem Prinzip der automatischen Wiederholung, der Schleife – engl. *loop* – vertraut. Mit auf ein Nudelholz aufgeklebten Einzelmotiven lassen sich fortlaufende Muster drucken.



Material für dieses Projekt

- Moosgummi
- Kugelschreiber
- Schere
- wasserfester Klebstoff
- Nudelholz oder Rundholzstab (mind. 5 cm Durchmesser) aus Holz
- Druckertinte (Hochdruck-Tinte)
- Farbwalze
- Spiegel oder Glasplatte als Färbebrett
- Große Papierbögen aus dem Supermarkt, z. B. Kraftpapier oder Packpapier



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

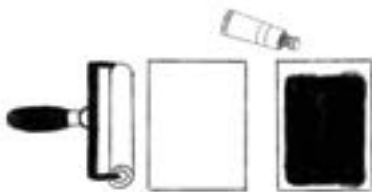
Tinte oder Farbe? Welches Papier?

Tinte ist keine Farbe. Druckertinte, die für Holzschnitt oder Linolschnitt verwendet wird, können Sie in einem Fachgeschäft kaufen. Achten Sie darauf, dass die Tinte auf Wasserbasis ist, wenn Sie mit Kindern arbeiten. Wählen Sie Papier ohne Oberflächenbeschichtung, damit die Tinte vom Papier gut aufgenommen wird.

Anleitung Schritt-für-Schritt



- 1 Einfache Figuren auf ein Stück Moosgummi zeichnen** (siehe S. 118)
- 2 Figuren so exakt wie möglich ausschneiden** (siehe S. 118)
- 3 Figuren auf ein Nudelholz oder Rundholz kleben, danach die aus dem Nudelholz entstandene Druckwalze trocknen lassen**
- 4 Tinte mit der Farbwalze auf das Färbrett ausrollen, bis sie gleichmäßig verteilt ist**



- 5 Druckwalze einfärben**
Tinte auf die Druckwalze (Nudelholz mit aufgeklebten Motiven) auftragen, indem Sie die Druckwalze mehrmals über das Färbrett rollen. Mehrere dünne Farbschichten wirken besser als eine dicke Farbschicht.



5

- 6 Endlosmuster drucken**
Rollen Sie mit der eingefärbten Druckwalze mit etwas Druck über das Papier. Damit das Papier nicht wegrutscht: Gegenseitig Hilfestellung leisten oder Papierbogen mit Malerkrepp an den Ecken auf den Untergrund kleben.

**TINTE
DRUCK
WIEDERHOLUNG**



6

- 7 Das bedruckte Geschenkpapier trocknen lassen**
- 8 Fertig!**



Tipp zur Binnendifferenzierung

Das Bedrucken des Geschenkpapiers geschieht am besten unter Aufsicht eines Erwachsenen. Begleiten Sie die Kinder nacheinander und zeigen Sie ihnen, wie sie einander gegenseitig Hilfestellung geben können. Ein Fundus an fertigen, gekauften Stempeln hilft gegen unnötige Wartezeiten: Wer möchte eine Namenskarte für sein Geschenk drucken?



Fundus an fertigen, gekauften Buchstabenstempel



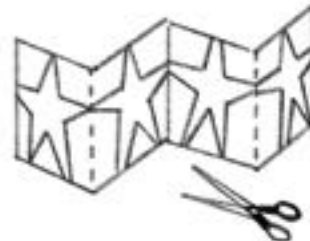
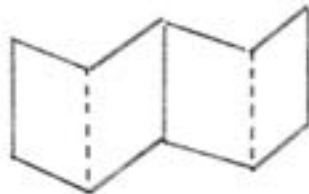
Selbst gemachte Geschenkanhänger



Variationen

■ Papierschnitt-Ziehharmonika

1. Falten Sie das bedruckte Papier wie eine Ziehharmonika. 2. Schneiden Sie ein beliebiges Motiv aus und ziehen Sie die zusammengefaltete Ziehharmonika wieder auf. 3. Die entstandenen Papierschnitte können zu Girlanden weiterverarbeitet werden, als Verzierungen auf Geschenkkarten, Schulheften, Tischsets oder Tagebüchern dienen.



Unikate: Individuelle Girlanden aus Papierschnitten

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

- i** Ab Klasse 3 für fortgeschrittene Drucker:innen
- Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit
- Vorbereitung: 30 Min.
- Durchführung: Ab 60 Min. inkl. 15 Min. Aufräumen und Reinigen

Praxisbeispiel 4

6.4 Den Buchdruck im Kleinen begreifen: Buchstaben-Girlanden drucken



„Für mein Geburtstagsfest drucke ich eine Girlande. Mindestens 50 Meter lang.“

Robin, 8 Jahre

Das Fest kann beginnen! Wie wäre es mit einem Druck-Workshop am Geburtstag?

Worum es geht

In diesem Projekt wird das „Prinzip Buchdruck“ und die damit verbundene Herausforderung der „Spiegelverkehrung vom Negativ zum Positiv“ aktiv handelnd thematisiert. Das spiegelverkehrte Schreiben dürfte bis in diese Altersstufe den meisten Kindern bereits bekannt sein. Gleichzeitig lässt sich mit dieser Praxisidee ein nachhaltiger Umgang

mit Rohstoffen aufgreifen. Ein erster wichtiger Schritt dafür ist die Vermeidung von unnötigem Abfall. Wiederverwendbare oder recycelbare Materialien einzusetzen, ist daher naheliegend. Das Motto: Verwenden Sie einfach, was Sie haben!

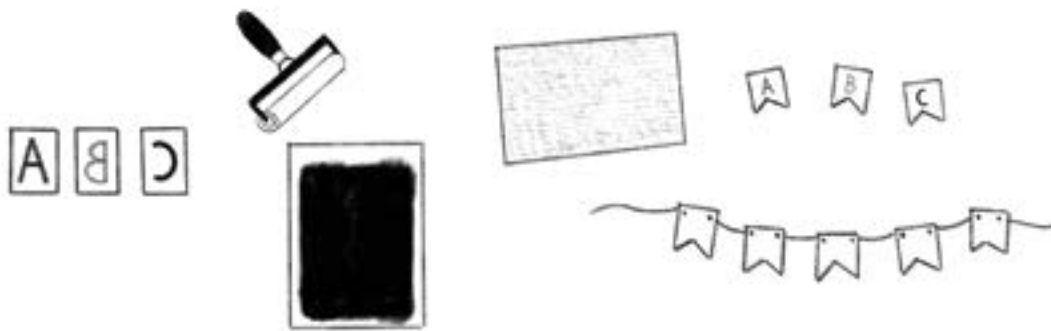


Material für dieses Projekt



- Gerippte Pappe, Luftpolsterfolie, Schaumstoff, alte Schuhsohle, Schnur, Obstnetz ...
Überraschende Ergebnisse sind garantiert!
- Schere
- Hochdruck-Tinte
- Farbwalze
- starkes Papier für die Girlanden-Wimpel
- Spiegel oder Glasplatte als Färbrett

Anleitung Schritt-für-Schritt



1 Text auswählen

Überlegen, welches Wort oder welcher Name auf die Girlande gedruckt werden soll
Vorschläge: HERZLICH WILLKOMMEN, SOMMERFEST, HAPPY BIRTHDAY, KLASSE 3A usw.

2 Größe der Buchstaben bestimmen

Darauf achten, dass die Buchstaben nicht größer als die einzelnen Girlanden-Wimpel werden. Dafür die maximale Größe der Buchstaben bestimmen.

3 Text in einzelne Buchstaben aufteilen, Buchstaben herstellen

Den gesamten Text in einzelne Buchstaben zerlegen und die Buchstaben an die Kinder verteilen. Die Kinder die Buchstaben aus den Materialien ausschneiden lassen.



Tipps zum Problem „Spiegelverkehrung“ (Differenzierung)

Erfolgslebnisse für alle! Die Herausforderung der Spiegelverkehrung besteht nur bei Buchstaben, die nicht achsensymmetrisch sind. Einfacher ist es mit Buchstaben A, B, H, I, K, M, X oder O. Diese können zum Drucken an Kinder vergeben werden, denen die Spiegelverkehrung eher Mühe bereitet.

ACHTUNG: Wenn die Kinder den Buchstaben auf das Material schreiben wollen, achten Sie darauf, dass sie dies auf der Rückseite tun, sodass die Vorderseite das Spiegelbild des Buchstabens ist.

4 Färbrett einfärben

Tinte auf Färbrett auftragen, indem Sie die Druckwalze mehrmals über das Färbrett rollen. Mehrere dünne Farbschichten wirken besser als eine dicke Farbschicht.

5 Buchstaben platzieren

Buchstaben mit spiegelverkehrter Rückseite nach oben auf eine Unterlage legen.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

6 Buchstaben einfärben

Tinte mit eingefärbter Farbwalze auf die Rückseite des liegenden, spiegelverkehrten Buchstabens auftragen, indem Sie die Druckwalze mehrmals über den Buchstaben rollen. Mehrere dünne Farbschichten eignen sich besser zum anschließenden Drucken als eine dicke Farbschicht.



6

7 Papier drauflegen

Das Papier, das bedruckt werden soll, auf einen oder mehrere eingefärbte Buchstaben legen. Darüber noch einen festen Karton oder ein Holzbrett legen.



7

8 Pressen

Bei empfindlichen Materialien mit den Fingern reiben, um dosiert Druck auszuüben. Bei weniger empfindlichen Materialien: eine Weile darauf sitzen oder stehen.



7

**TINTE
DRUCK
WIEDERHOLUNG**

9 Druckergebnis freilegen

Holzbrett oder Karton entfernen, vorsichtig das bedruckte Papier vom Recycling-Buchstaben lösen.



8

10 Fertig!



9



10

Wiederholen Sie den Druckvorgang mit dem selben Buchstaben so oft, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind. Lassen Sie die Kinder die aus ihrer Sicht schönsten Buchstaben für die Girlande auswählen.

Stellen Sie gemeinsam mit den Kindern eine Girlande her, indem Sie die Buchstaben der Kinder aus der Klasse an einer Schnur aneinanderreihen und aufhängen. Die gedruckten Einzelbuchstaben können mit einem herkömmlichen Locher gelocht und aufgefädelt werden. Die Party kann beginnen!

Hintergrundinfos zum Kapitel



Drucken aus medienpädagogischer Sicht

Stempeln, Drucken, die Welt der Buchstaben, der Schrift und des Schreibens

Der Aufbau von Kapitel 6 spannt den Bogen vom Einfachen zum Komplexeren. Dem künstlerischen Schaffen sowie dem individuellen Experimentieren und Ausdrücken kommt in allen vier Praxisbeispielen größte Bedeutung zu. Dennoch gibt es für die praktische Durchführung mit Grundschulkindern wesentliche Unterschiede zu bedenken. Obwohl jede:r stempeln kann, ist Stempeln nicht gleich Stempeln!

Für die Unterrichtsgestaltung ist wichtig zu berücksichtigen, dass die Anforderungen der Tätigkeiten, die in den vier Praxisbeispielen an die Kinder gestellt werden, sich vor allem auf der kognitiven Ebene unterscheiden. Während in Praxisbeispiel 6.1 bis 6.3 dem Zufälligen, Spontanen und Spielerischen viel Raum gegeben wird, verlangt Praxisbeispiel 6.4 („Den Buchdruck im Kleinen Begreifen“) zusätzlich höhere Anforderungen an das logisch strukturierende, planvolle Denkvermögen. Darin begründet sich die Altersempfehlung (frühestens) „ab Klasse 3“.

Damit die Stempel- und Druckprojekte möglichst für alle Kinder in der Klasse zum Erfolgserlebnis werden, lohnt es sich (auch bei Drittklässler:innen) bei der Durchführung mit Praxisbeispiel 6.1 oder 6.2 zu beginnen. Je nach Entwicklungsstand der Kinder bietet sich die Fortsetzung mit Praxisbeispiel 6.3 und 6.4 an. Gegebenenfalls ist es sinnvoll, zumindest Praxisbeispiel 6.4 erst zu einem späteren Zeitpunkt aufzugreifen – beispielsweise dann, wenn das Thema Klassenzeitung aktuell wird.

In Bezug auf die Fehlerfreundlichkeit der Praxisbeispiele dieses Kapitels bedeutet dies:

Praxisbeispiel 6.1 bis 6.3 =
sehr fehlerfreundliche Lernfelder –
Experimentaldruck mit Pflanzen oder
Gefundenem aus der Natur. Spielen,
staunen, tüfteln – mit viel Raum für das
Zufällige: Es kann dabei kaum etwas
schiefgehen.

Praxisbeispiel 6.4 =
wenig fehlerfreundlich – Druck mit
Moosgummi-Lettern. Die Herstellung
der selbstgemachten Druckplatte mit
spiegelverkehrten Buchstaben ist be-
sonders herausfordernd, die Spiegelung
verzeiht kaum Fehler.

Das Drucken von Girlanden hingegen, wie es alternativ ohne Auseinandersetzung mit den Prinzipien des Buchdrucks und der Knacknuss „Spiegelverkehrung“ (bei Kapitel 6.4) vorgeschlagen wird, ist auch für jüngere Einsteiger:innen in der Druckwerkstatt geeignet. Girlanden können als Gemeinschaftswerk zur Faschingsdekoration bereits im Vorschulalter gedruckt und mit Hilfe hergestellt werden.



Sehr fehlerfreundlich: Experimentaldruck



Wenig fehlerfreundlich: Druck mit Lettern



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Die Herstellung von eigenen Stempelmotiven ist ohne zu abstrahieren nicht möglich und wird gerade dadurch spannend: Stern-, Herz- oder Blumenmotive etwa lassen sich mit geeigneten Materialien einfach herstellen. Das Prinzip: Wer abstrahiert, unterscheidet Wesentliches von Unwesentlichem und lässt weg, was nicht unbedingt nötig ist. Bei der Stempel-Herstellung abstrahieren Kinder intuitiv – aber nicht nur da!

Abstrahieren ist ein Fremdwort und bedeutet „abziehen“, „weglassen“, „wegnehmen“. Oft tun wir es unbewusst, um Probleme unterschiedlichster Art zu lösen.⁵

Die Fähigkeit zum Abstrahieren ist dem Menschen nicht seit jeher gegeben. Erst im Verlauf der Zeit wurde sie zur kulturgeschichtlichen Errungenschaft und brachte viele technologische Neuerungen hervor – darunter auch den Buchdruck. Allerdings mussten, bevor Texte gedruckt werden konnten, erst Schrift(en) und Schriftsysteme aus früheren Bilderschriften heraus entwickelt werden. Der Entwicklungsweg hin zur Fähigkeit des Abstrahierens beschreibt zugleich den Weg des Menschen hin zu neuen Ausdrucks- und Kommunikationsmöglichkeiten: Die Flüchtigkeit des gesprochenen Wortes, Lücken in der Erinnerung oder große Distanzen sind seither kein primäres Hindernis mehr für das Versenden, Empfangen und Aufbewahren von Nachrichten.⁶ Der Weg hin zur Schrift, den verschiedenen Schriftsystemen⁷ mit ihren Spielarten und den späteren auch drucktechnischen Vervielfältigungs-Technologien birgt viele Perlen, die in der schulischen Medienbildung aktiv handlungsorientiert aufgegriffen werden können.

Das Drucken ist nur eine von vielen mediendidaktischen Perlen. Eine weitere beinhaltet das Erobern der Welt der Buchstaben, das ab den Schuleingangsstufe(n) besondere Aufmerksamkeit verlangt. Seit Generationen sind dabei herausfordernde feinmotorische wie auch kognitive Anforderungen an die „Lehrlinge“ gestellt. Zeit und Muße, ein solider Grundwortschatz in der Muttersprache und Tätigkeiten, die auf das Schreiben vorbereiten, sind dafür unabdingbar. Erst nach und nach, mit Übung und zunehmender Reife gelingt es, sich der Welt der Buchstaben, der Schrift und des Schreibens zu ermächtigen.



Zu Beginn der Schulzeit: schöne Muster aus krummen, geraden und spitzen Formen zur Schreibvorbereitung



Zweitklässler:in berichtet vom Erlebnis „Marmelade machen“ – noch ohne Satzzeichen

Schritt für Schritt ermöglicht das „Ur-Medium“ der Menschheit⁸ den Heranwachsenden das erweiterte Teilhaben an der Welt: Schreiben- und Lesenkönnen bilden die kulturtechnische Basis für den kompetenten und selbstbestimmten Umgang mit analogen wie digitalen Formen und Techniken des Kommunizierens, Informierens und Recherchierens.

⁵ Bei Textaufgaben in der Mathematik wird die Notwendigkeit des Abstrahierens besonders deutlich. Man muss wissen, welche Informationen wichtig sind, um die Aufgabe lösen zu können.

⁶ Gleichzeitig entstanden neue Herausforderungen. Siehe Kapitel 8 zum Ver-/Entschlüsseln von Nachrichten.

⁷ Siehe auch Abschnitt zum kulturgeschichtlichen Hintergrund auf der nächsten Doppelseite.

⁸ Siehe auch Hübner (2022).



Drucken in der Kultur- geschichte der Medien

Vom Schnitzen und Ritzen zum Schreiben und Drucken

Seit prähistorischen Zeiten schnitzen und ritzen Menschen Muster und Bilder in harte Materialien (griech. *graphike* = „Zeichen setzen“). Später wurden die Motive und Verzierungen zu Schriftzeichen abstrahiert, zunächst in Stein geritzt oder in weichen brennbaren Ton gedrückt. Das Schreiben mit Tinte auf Pergament, Papyrus oder Papier als „Träger von Kultur“ setzte neue Maßstäbe in der Übermittlung von Botschaften.



Gebrannte Tontafel mit Keilschrift-Nachricht
(Anfang 1. Jahrtausend v. Chr.)⁹



Nahansicht der Keilschrift-Nachricht¹⁰



Papyrus-Fragmente aus Ägypten
(ca. 300 v. Chr. – 300 n. Chr.)



Ältester Runenstein der Welt aus Norwegen
(1 – 250 n. Chr.)¹¹

Auf abenteuerlichen Pfaden setzte sich die technologische Entwicklung der schriftlichen Überlieferung fort: Texte und Illustrationen wurden erst als Unikate in aufwendiger Arbeit von Hand erstellt, Kopien ebenso.

Die Produktion von größeren Druckauflagen kam in Asien erst mittels aufwendig geschnitzten Holztafeln in Gang und erlebte später in Europa durch die Erfindung des modernen Buchdrucks mit beweglichen Lettern durch den Goldschmied Johannes Gutenberg um das Jahr 1450 einen regelrechten technologischen Quantensprung: Die Vervielfältigung und Verbreitung (auch räumliche Reichweite) von Informationen erfuhr eine rasante Beschleunigung.



Johannes Gutenberg
mit Druckpresse

⁹ Herkunft vermutlich vorderer Orient.

¹⁰ Vergrößerter Ausschnitt aus Bild links. Gut nachvollziehbar, wie die Schriftzeichen vor dem Brennen in den noch weichen Lehm eingedrückt wurden. Vorgänger der Keilschriften waren Bilderschriften und Hieroglyphen.

¹¹ Grabfund aus dem Jahr 2021, westlich von Oslo. Gedeutete Runen-Inschrift „*idibera*“: der Name des Absenders der Grabbeigabe, einer Familie oder der Verstorbenen, die den Namen „*Idibera*“ trug? Die Herkunft der Runen-Schrift ist bis heute ungeklärt. Einige Forscher:innen vermuten, sie sei von den lateinischen oder griechischen Buchstaben inspiriert, manche halten eine eigenständige Entstehung für möglich.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Mit Blick auf die Technikfolgen des Buchdrucks gibt es auch Verluste zu bedenken: Schriftbild und -ästhetik waren nicht vergleichbar mit der persönlichen Note handschriftlich verfasster Kopien. Die mechanische Reproduzierbarkeit beschneidet die Buchstaben ihrer An-, Aufstriche und Verzierungen, da die Lettern aus metallischen Legierungen gegossen wurden und aus Gründen der Fragilität schnörkellos gehalten werden mussten.¹²



Ausschnitt aus Sinnspruch mit Verzierung (Unikat) an Malermeister-Werkstatt an der Junkerengasse in Bern (CH)



Bewegliche Lettern aus Holz in der Schuldruckerei

Zum Weiterlesen

- Magazin Drucken Grundschule Kunst Nr. 4/2019. Friedrich Verlag.
- Fowler, Stephen (2016). Rubber Stamping: Get creative with stamps, rollers and other printmaking techniques. Laurence King Publishing [engl.].
- Hübner, Edwin (2022). Medienpädagogik. Gesichtspunkte, Grundwissen, Praxisprojekte. Ein Handbuch für die Mittelstufe. edition waldorf.
- Lankau, Ralf (2014). Gestalten als Form des Erkennens. Kreativität und (Digital-) Technik in Kunstpädagogik und Mediengestaltung. kopaed.

Webseiten

- Druckwerkstatt: Drucken mit Kindern (o.J.). www.montessori-ideen.de/kosmische-erziehung/druckwerkstatt-drucken-mit-kindern/
- Curth, Christin (2017). Warum ist es so wichtig Drucken in der Grundschule zu thematisieren?. GRIN Verlag. www.grin.com/document/424634

¹² Siehe auch Lankau (2014).

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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



Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	108	© Jasper Lutin
	109	© Jasper Lutin
	110	© Jasper Lutin
	110	© Fien Van der Haegen
	111	© Kathrin Ahlisch
	112	© Kathrin Ahlisch
	113	© Kathrin Ahlisch
	114	© Kathrin Ahlisch
	115	© Kathrin Ahlisch
	116	© Kathrin Ahlisch
	117	© Jasper Lutin
	118	© Jasper Lutin, Bilderpaar unten auf der Seite
	118	© Fien Van der Haegen, Schritt-für-Schritt Anleitung, Bild 1-5
	118	© Fien Van der Haegen, Illustration
	119	© Brigitte Pemberger, Bild oben
	119	© Jasper Lutin, Bilderpaar unten auf der Seite
	120	© Jasper Lutin
	121	© Fien Van der Haegen, Illustrationen
	121	© Jasper Lutin, Bilderpaar unten rechts
	122	© Jasper Lutin, Bilder ohne Illustrationen
	122	© Fien Van der Haegen, Illustrationen
	123	© Jasper Lutin
	124	© Fien Van der Haegen, Illustrationen
	125	© Jasper Lutin
	126	© Kathrin Ahlisch
	127	© Brigitte Pemberger
	128	© Brigitte Pemberger, Bilderpaar unten, mit freundlicher Genehmigung des Historischen Museums Oslo / Universität Oslo (N)
	128	© benedek / www.istock.com, Bilderpaar oben
	128	© Gordon Johnson / www.pixabay.com, Illustration
	129	© Brigitte Pemberger, Bild oben
	129	© Kathrin Ahlisch, Bild unten
	130	© Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw
	131	© Jasper Lutin



Naschen aus der selbst bedruckten Popcorn-Tüte



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Teil II

Medienbildung mit Informatikprojekten zum Begreifen

7. Vom Ordnen, Suchen und Finden mit praktischen binären Suchalgorithmen

Brigitte Pemberger und Kathrin Seeger-Chesnais

„Ich schaue, was die Dinge gemeinsam haben. So irgendwie ähnliche Sachen gehören dann zusammen.“

Emilia, 8 Jahre



Linke Seite: Schubladensysteme, vergleichbar mit Ordnersystemen am PC – rechte Seite: Bunter Buchstabenalat, das Pendant zur „unsortierten Daten-Grundmenge“ bei der Datenverarbeitung (ICT)

Worum es geht

In der Informatik spielt das Sortieren und Ordnen von Daten eine zentrale Rolle. Je besser die Ordnung, desto schneller können abgespeicherte Dateien in einer Datenmenge gefunden werden. Ein Vergleich mit der Ordnung im Kleiderschrank, in der Werkstatt oder im Bücherregal ist treffend, denn auch hier gilt: Je besser die Ordnung, desto schneller finden wir den Gegenstand, den wir suchen.

- Die Fragetechnik entscheidet, wie schnell man die gesuchte Spielkarte (= Datei) findet.
- Je besser die Ordnung in der Kartensammlung (= Datensammlung), desto effizienter gestaltet sich die Suche nach der gesuchten Spielkarte.
- Jede Spielkarte lässt sich nach einem Merkmal einer bestimmten Gruppe/Kategorie (ähnlich wie Schubladen in einem Schrank) zuordnen.

In diesem Kapitel stellen wir drei Praxisbeispiele vor, wovon die ersten zwei zeigen, wie sich Kinder auf spielerische Weise durch eigenes Erkunden beim **binären Suchen von Spielkarten** schrittweise an Erkenntnisse herantasten, die auch für die Verwaltung von digital dargestellten Daten bedeutsam sind:

Für die Durchführung der zwei Beispiele ist keine informatische Vorbildung nötig. Ab S. 143 erfahren Sie mehr über die methodisch-didaktischen, informatischen und kulturgeschichtlichen Hintergründe.



- Ab Klasse 1
- Ganze Klasse oder Gruppe ab 3 Kindern
- Vorbereitung: 5 Min.
- Durchführung: Ab 15 Min. für Schritt 1 bis 3

Praxisbeispiel 1

7.1 „Wer bin ich?“ – Das Spiel mit parallelen binären Suchalgorithmen



„Man kann Gruppen machen, das ist der Trick. Esswaren, Tiere, Fleischfresser, Pflanzenfresser, Menschen und auch Berufe und so.“

Ina und Leopold, 9 Jahre

Beim Auswählen der „Spiel-Identität“

Worum es geht

Wer oder was bin ich? Ein:e Kaminfeger:in, ein Fahrrad oder vielleicht ein Frosch? Dies im Spiel zu erraten, ist gar nicht so einfach, aber wer clevere Fragen stellt und gut kombiniert, findet es heraus. Dem Ratefuchs oder der Ratefuchsin wird am Stirnband ein Spielkartenmotiv so angebracht,

dass er/sie die Karte selbst nicht sehen kann. Wer oder was er/sie ist, gilt es herauszufinden. Einzige Regel: Die Fragen müssen mit **„Ja“ oder „Nein“ binär** beantwortet werden können.



Material für dieses Projekt

- 1 Kartenspiel „Wer bin ich?“ selbst gemacht oder gekauft, eventuell Spielkarten mit den Kindern herstellen.
- Stirnband und Wäscheklammer oder andere Befestigungsmöglichkeit für Spielkarte

Vorbereitung der Lehrperson

- 1 Am besten für die Erstdurchführung 18 Spielkarten auswählen.¹
 - 6 Gegenstände (davon 3 essbar)
 - 6 Tiere (davon 3 auch im Wasser lebend)
 - 6 Berufe
- 2 Entscheiden, welche Vorgehensweise für **2** bevorzugt wird.

¹ Wir verwenden hier exemplarisch Spielkarten von HABA und wählen: Verkehrsampel, Fahrrad, Armbanduhr, Pizza, Bonbon, Apfel – Pinguin, Haifisch, Frosch, Vogel, Löwe, Schaf – Kaminfeger:in, Gärtner:in, Zauberer:in, Clown:in, Prinzessin, König:in.

Anleitung Schritt-für-Schritt

1 Einstieg [2 Min.]

Den Kindern das Spiel ankündigen. Grob sagen, worum es geht. Siehe Kurzbeschreibung auf Seite 135 unter dem Titelbild. Oder eine Runde „Ich sehe etwas, was du nicht siehst“ spielen, um in die besondere Art der Fragestellung zu finden: Es werden Fragen gestellt, die nur mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden können.

2 Ratekind bestimmen und Motiv auswählen [3 Min.]

Darauf hinweisen, dass

- es etwas Mut und Geduld braucht, wenn man als erstes dran ist,
- das Spiel aber mehrmals gespielt wird und mehrere Kinder einmal Ratefuchs oder Ratefuchsin sein dürfen.

Vereinfachte Variante

Allen Kindern ist ein kurzer Blick (1 Min.) auf die 18 Spielkarten erlaubt, bevor das Spiel beginnt.

Anspruchsvollere Variante

Die erste Runde wird „blind“ gespielt, was bedeutet, dass die Grundmenge der 18 möglichen Spielkarten den Kindern nicht bekannt ist.

Das erste Kind, das raten darf, bindet sich das Stirnband um und wird kurz hinaus vor die Zimmertür gebeten. Die anderen Kinder wählen in der Zwischenzeit für das Ratekind ein Spielkartenmotiv aus.

3 Das Raten beginnt: Mit cleveren Fragen zum Ziel [mind. 10 Min.]

Hat sich die Gruppe auf ein Spielkartenmotiv geeinigt, wird das Kind von draußen wieder hereingebeten. Ein Kind befestigt ihm das ausgewählte Spielkartenmotiv am Stirnband. Es versucht nun als Ratekind mit cleveren Fragen herauszufinden, welches Kartenmotiv es auf der Stirn trägt.

Spielregeln:

Regel 1: Die Fragen müssen mit „Ja“ oder „Nein“ (binär) beantwortet werden können.

Regel 2: Die Kinder müssen sich auf eine eindeutige Antwort einigen.

Lässt sich die gestellte Frage nicht eindeutig mit „Ja“ oder „Nein“ beantworten, muss mit Schulterzucken geantwortet werden.

Frage-Antwort-Dialog so lange fortsetzen, bis der Ratefuchs oder die Ratefuchsin das Kartenmotiv auf seiner/ihrer Stirn herausgefunden hat.



Tipp „Hinweise und Joker“

Nach jeweils 10 Fragen darf das Ratekind einen Joker einsetzen, wenn es möchte: Es bekommt zur Unterstützung von einem Kind aus der Gruppe einen Hinweis wie z. B. „Es ist ein Gegenstand“ oder auch „Auf der Schulreise haben wir es auch gesehen“.

4 Weitere Spielrunden [Zeitbudget variabel]

Weitere Spielrunden durchführen und die Kinder dabei beobachten.

Die Kinder kennen die Kartenmotive mit der Zeit weitgehend auswendig, bilden intuitiv Gruppen/Kategorien nach Merkmalen und lernen starke Fragen zu stellen, mit denen sich sozusagen viele Fliegen auf einen Streich bzw. viele Kartenmotive mit einer Frage aussortieren lassen, um dem gesuchten Kartenmotiv schrittweise näher zu kommen.



Tipp „Erklärverbot“

Die Erfahrung zeigt, dass ein „Erklärverbot“ von Seiten der Lehrkraft wichtig ist, damit die Kinder im Verlauf des Spiels eigene Frage-Strategien entwickeln, um ans Ziel zu kommen.

Zeigen die Kinder vor allem Freude am Frage-Antwort-Spiel und gestalten ihre Fragetechnik nicht von sich aus zunehmend effizienter (das kann vor allem im Kindergarten der Fall sein), so empfehlen wir zur Vorbeugung vor kognitiver Überforderung, das Spiel um des Spielens willen regelmäßig in der Klasse aufzugreifen und erst mit **5** fortzusetzen, wenn sich zeigt, dass Freude an effizienten Frage-Strategien aufkommt.

5

Gespräch mit den Schüler:innen über clevere Fragen (Zeitbudget variabel)

Je nach Entwicklungsstand der Kinder und Zielsetzung der Lehrkraft kann nach einigen Spielrunden mit den Kindern während des Spiels im Gespräch herausgearbeitet werden, wie eine einzelne Karte mit möglichst wenigen Fragen (= effizient) gefunden werden kann (siehe z. B. Entscheidungsbaum S. 147).



Tipps für mögliche Fragestellungen der Lehrkraft

- „Wie finde ich mit wenigen Fragen den Frosch?“
- „Welche Fragen kann ich stellen, um möglichst schnell den Frosch zu finden?“
- „Wie macht ihr das, damit ihr wenige Fragen braucht, um ein Kartenmotiv zu finden?“

Wichtig ist, dass verschiedene Lösungswege möglich sind. Werden die Spielkarten für alle sichtbar ausgelegt, so lässt sich gut veranschaulichen, was passiert, wenn eine bestimmte Frage gestellt wird: Die Spielkarten können so verschoben oder umgedreht werden, dass sichtbar wird, wie man durch gezieltes Fragen dem gesuchten Motiv immer näher kommt.

Wie es jetzt weitergehen könnte

- Weitere Spielrunden spielen.
- Weitere Kartenmotive hinzunehmen, um den Schwierigkeitsgrad zu erhöhen. Dadurch müssen neue Fragen entwickelt und die Grundordnung angepasst werden.
- Zur informatischen Fortsetzung und Vertiefung im Unterricht empfehlen wir folgenden Lesetipp: Kapitel 2 „Objekte beschreiben und klassifizieren“ und 3 „Ordnen und Suchen“ im Lehrmittel *Einfach Informatik Zyklus 1. Rätsel und Spiele ohne Computer. Verlag Klett und Balmer.*



Weiterführende Ideen für den Unterricht

■ Eigene Spielkarten herstellen

Die Kinder malen oder zeichnen eigene Spielkarten.

■ Idee für bildschirmfreie Freizeitgestaltung

Die Kinder spielen das Spiel als Hausaufgabe zu Hause mit Eltern und Geschwistern. Verwandtes Spiel mit paralleler Binärsuche: „Ich sehe etwas, was du nicht siehst.“

■ Kartenraten mit Skat-Spielkarten (ab Klasse 2 für Fortgeschrittene)

Dies erfordert die Auseinandersetzung mit einer neuen Grundmenge, deren Motive – also die Zahl – und Bildkarten sowie die „Farben“ Kreuz, Pik, Herz, Karo – erst erfasst und Gemeinsamkeiten erkannt werden müssen, um selbst neue und clevere Fragen entwickeln zu können.

■ Zauberei mit Lochkarten (ab Klasse 1 für Fortgeschrittene)

Die Lehrkraft zeigt den Spielkarten-Trick aus Praxisbeispiel 7.2 mehrmals vor. Die Kinder versuchen, durch Ausprobieren herauszufinden, wie der Kreuz-Bube gefunden werden kann. Und wie findet man die Herz-Dame?

- Ab 2. Hälfte Klasse 1
- Ganze Klasse oder Gruppe ab 3 Kindern
- Vorbereitung: 45 Min., wenn gezinkte Spielkarten vorhanden
- Durchführung: Ab 10 Min., wenn von der Lehrkraft demonstriert
- Ab 30 Min., mit Knobeln für Kinder

Praxisbeispiel 2

7.2 Zauberei mit Randlochkarten: Schnelles Finden mit parallelen Suchalgorithmen

„Automatisch ablaufende Zaubertricks sind im Kern dasselbe wie Computerprogramme“.²

Paul Curzon und Peter W. McOwan,
Informatik-Professoren und
leidenschaftliche Zauberer



„Ist das die Karte, die du dir gmerkt hast?“

Worum es geht

Für Grundschul Kinder, die mit dem Wer-bin-ich?-Spiel oder ähnlichen binären Fragespielen bereits vertraut sind, stellen wir hier einen schönen Randlochkarten-Zaubertrick vor. Dieser erweckt die Idee von Herman Holleriths effizienter Suche (aus den 1880er-Jahren) zu neuem Leben.

Er bietet zugleich einen aktiv-analogen und handlungsorientierten Zugang zu den zugrunde liegenden und bis heute gleich gebliebenen Konzepten der Informatik. Hier im Fokus: **parallele binäre Suchalgorithmen und die automatisierte Verarbeitung** von Informationen.



Wussten Sie dass ...

Herman Hollerith, ein deutschstämmiger Amerikaner, das Prinzip des Wer-bin-ich?-Spiels gekannt haben muss? Er war es, der die bahnbrechende Lochkarten-Technologie erfand und damit in der Datenverwaltung einen echten Meilenstein setzte: Elektrifizierte mechanische Vorläufer der heutigen Computer nahmen von da an dem Menschen viel aufwendige Such-, Sortier- und Verwaltungsarbeit ab. Aber wie? Grundlage war, dass z. B. Personendaten auf Karten mit geordneten Positionen für Löcher oder „Keine Löcher“ in binärer Form festgehalten wurden, ähnlich wie wir es von den Lochstreifen mit codierter Musik für Spielorgeln aus dem Schwarzwald kennen.

Weiteres zum methodisch-didaktischen wie kulturgeschichtlichen Hintergrund erläutern wir auf S. 144.

² Aus dem Englischen übersetzt von der Autorin.



Material für dieses Projekt

Pro Gruppe mit 2–3 Kindern

- 1 gezinktes Kartenspiel
(Herstellung siehe Anhang S. 148)
- 1 Stricknadel oder Streichholz als Zauberstab

Anleitung Schritt-für-Schritt

0 Vorbereitung der Lehrkraft (45 Min., wenn gezinkte Spielkarten vorhanden)

Üben Sie den Zaubertrick mithilfe der Anleitung im Anhang (S. 149–152) so lange, bis Sie eine jede Spielkarte im Kartenstapel sicher finden.

1 Lehrkraft führt den Zaubertrick in der Klasse vor (10 Min.)

Lassen Sie ein Kind oder mehrere Kinder zusammen eine Spielkarte aus dem Kartenstapel aussuchen. Drehen Sie sich dafür von der Klasse weg. Die Kinder sollen sich die Spielkarte merken und danach in den Kartenstapel zurücklegen. Lassen Sie danach die Kinder den Kartenstapel gut mischen.



Beim Aussuchen der Spielkarte



Es ist diese Karte!

Führen Sie den Zaubertrick vor, indem Sie der Reihe nach die Fragen stellen, die Sie in der Vorbereitung geübt haben und dabei mithilfe der Stricknadel schrittweise die Spielkarten aussortieren, die Sie nicht mehr brauchen. Wenn Sie alles gut gemacht haben, bleibt am Schluss die gesuchte Spielkarte übrig. Die Kinder mögen verblüfft sein, dass Sie die gesuchte Karte recht schnell finden!

Ob es wohl Zufall war, dass Sie die Spielkarte gefunden haben? Wiederholen Sie den Trick ein zweites und ggf. drittes Mal, lassen Sie die Kinder eine neue Spielkarte aussuchen und sich merken.

2 Kinder versuchen, selbst eine gesuchte Spielkarte zu finden (mind. 20 Min.)

Diesen Arbeitsschritt dem Entwicklungsstand der Kinder anpassen. Wir schlagen drei Varianten mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad vor:

Einfache Variante

Schritt 1: Die Kinder bekommen ein gezinktes (codiertes) Spielkartenset und versuchen in den Gruppen herauszufinden, welche Fragen man stellen muss, um eine bestimmte Karte zu finden. Wichtig: Sie geben vor, welche Spielkarte gesucht werden soll. Besonders geeignet sind am Anfang Spielkarten, die keine Zahlen enthalten. Lassen Sie z. B. die Kinder herausfinden und üben, wie man den Kreuz-König oder die Herz-Dame finden kann.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Zwei Tipps für die Kinder

- Beim Fragen immer im Loch ganz rechts anfangen und sich schrittweise nach links durchfragen.
- Die Fragen müssen mit „Ja“ oder „Nein“ (binär) beantwortet werden können.

Schritt 2: Die Kinder ausprobieren und üben lassen. Hilfestellungen als Lehrkraft so gestalten, dass die Kinder durch eigenes Ausprobieren selbst auf die Lösung kommen können. Bei diesem ersten Ausprobieren verschiedene Fragestellungen und -strategien der Kinder gelten lassen.



Ausprobieren im Team



Untersuchen des binären Suchalgorithmus



Der Algorithmus ist geknackt! Lässt sich damit wirklich jede Karte im 36er-Stapel finden?



Erstes Loch von rechts: „Ist die Karte rot?“
Wie lautet die Frage im zweiten Loch?

Mittelschwere Variante

Gelingt die einfachere Variante, die Kinder weiterknobeln und versuchen lassen, den Trick mit allen Spielkarten ohne Zahlen zu beherrschen. Dafür die Kinder in Paaren oder 3er-Gruppen üben lassen. Auch hier sollten Sie verschiedene Fragestellungen und -strategien der Kinder gelten lassen. Am Ende der Übungseinheit gibt es vielleicht erste Kinder, die sich zutrauen, den Trick der Klasse vorzuzeigen. Wer möchte den Trick vorstellen?

Schwere Variante für sehr fortgeschrittene Knobler:innen

Nachdem Sie als Lehrkraft den Trick selbst ein paarmal vorgeführt haben, lassen Sie die Kinder einzeln oder in Gruppen knobeln. Es kann ein Projekt sein, an dem über längere Zeit gearbeitet wird. Die Übungen geben Ihnen etappenweise eine Kostprobe von ihrem Können. Hier kann jetzt auch darauf geachtet werden, wie die Präsentation wirkt. Wird der Trick so gut beherrscht, dass man ihn für Zauberei hält?

Wie es jetzt weitergehen könnte:

- Jedes Kind darf sein eigenes gezinktes Kartenspiel herstellen (ab Klasse 3 möglich, Anleitung S. 148).
- Nach der Durchführung dieses Praxisbeispiels mit den Schüler:innen über verblüffende Täuschungen staunen und sprechen. Gut möglich, dass dies von den Schüler:innen selbst aufgegriffen wird.
- Gibt es Eltern, Freunde oder Bekannte, die „professionelle“ Zauberkünstler:innen sind und ihr Können bei einem Besuch in der Klasse zum Besten geben möchten?



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Weiterführende Ideen für den Unterricht

■ Idee für bildschirmfreie Hausaufgabe

Die Kinder zeigen den Trick zu Hause den Eltern und Geschwistern. Die Kinder freuen sich, wenn sie etwas können, was die Erwachsenen nicht auf Anhieb durchschauen oder selbst auch können!

■ Zaubertricks als Anregung für informatische Bildung, die sich zugleich auch als bildschirmfreie Freizeitgestaltung eignet

Mit den Kindern eine Sammlung an Zaubertricks anlegen und regelmäßige Üb- und Präsentationssequenzen im Unterricht einbauen. Da beim Zaubern Handlungsabfolgen Schritt für Schritt (Algorithmen) befolgt werden müssen, damit die Stücke gelingen und viel Kreativität gefragt ist, um als Zauberkünstler:in glaubhaft auftreten oder gar eigene neue Tricks entwickeln (algorithmic design) und vorführen zu können, erachten wir Zaubern als eine besonders attraktive Form der informatischen Bildung.

■ Im Fremdsprachenunterricht Fragestellungen üben

Das hier vorgestellte Praxisbeispiel eignet sich für den Fremdsprachenunterricht besonders gut, um Frageformen zu üben. Die Kopiervorlage im Anhang ist auch auf Englisch erhältlich. Zum Herunterladen siehe www.analog-digdidaktik.de.

■ Persönlichkeitsprofile analog:

Randlochkarten selbst herstellen und als Datensätze analysieren

Was von einem binären „Persönlichkeits-Code“ über eine Person abgelesen werden kann und was nicht, lässt sich anhand von selbst gemachten Profil-Lochkarten analog handlungsorientiert thematisieren.

Das kann ein guter Einstieg für das Anbahnen von Datenkompetenz sein. Dafür mit den Schüler:innen gemeinsam Randlochkarten herstellen (S. 153–155) und mit eigenen binär beantwortbaren Fragen versehen. Diese müssen auf jeder Karte in der genau gleichen Reihenfolge platziert werden. Die Karten aus dünnem Karton (z. B. aus rezyklierten Ordner-Register-Blättern, mind. 150 g) mit Bindegerät oder „Clickman“ lochen. Und los gehts!



Selbst gemachte Profil-Lochkarte

Daten erfassen und darstellen: Bei Eigenschaften, die nicht auf die Person zutreffen, werden die Löcher so aufgeschnitten, dass sozusagen ein U entsteht. Bei Eigenschaften, die auf die Person zutreffen, muss das Loch intakt bleiben.

Daten filtern und analysieren: Alle Profil-Lochkarten exakt aufeinanderstapeln und mit der Stricknadel oder einem Streichholz „Gemeinsamkeiten fischen“ (siehe S. 154). Besonders interessant sind Merkmal-Kombinationen wie „liest gern“, „mag Pferde“, „spielt gerne Fußball“ und „stammt aus einer großen Familie“ – auf wie viele Personen in der Klasse trifft das zu? Welche Fragen vermag nur die originale Person persönlich, nie aber eine binär codierte Lochkarte zu beantworten?³

³ Siehe auch Hintergrundinfos, Kapitel 7 ab S. 143 und Kapitel 10 ab S. 224.

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Hintergrundinfos zum Kapitel



Methodisch- didaktische Aspekte

Leitgedanken zur Handlungsorientierung: Auf das „Wie“ kommt es an!⁴

Ein zentrales Anliegen ist uns die Methode, *wie* sich die Kinder hier grundlegende Prinzipien der Informatik erschließen: Sie gelangen auf Grundlage von eigenem Tun, Ausprobieren und Tüfteln zu ihren Erkenntnissen. Wir wollen den Kindern also keine fertigen Lösungen anbieten, die irgendwann irgendwer zuwege gebracht hat, sondern legen Wert darauf, dass sich die Kinder die Lernwege möglichst selbst schaffen: Dem Erleben von Selbstwirksamkeit, das damit einhergeht, schreiben wir im Sinne der Förderung von Selbstvertrauen und Resilienz eine zentrale Bedeutung zu.

Die Lehrkraft begleitet die Kinder während des Spiel- und Lernprozesses, legt den unterrichtlichen Rahmen fest, bemüht sich um Zurückhaltung und gibt Hilfestellungen allenfalls so, dass die Kinder den nächstmöglichen erreichbaren Erkenntnisschritt selbst vollziehen können.

Da hier ausschließlich analoge durchschaubare Medien zum Einsatz kommen, können sich die Kinder immer wieder selbst vergewissern, ob eine gewählte Strategie zum Ziel führt oder nicht. Es ist sichtbar, greifbar und überprüfbar, *wie* etwas zustande kommt. Das Prüfen, Verbessern und Testen von neuen Lösungswegen geht dabei Hand in Hand mit eigenständigem, kommunikativem und sozialem Handeln.

Zu Praxisbeispiel 1

Informatikbezug und Überlegungen zur Didaktik der Informatik⁵

„Wer bin ich?“ – Das Spiel mit parallelen binären Suchalgorithmen

Um die vorgegebenen Spielkartenmotive in eine Ordnung zu bringen, entwickeln die Kinder während des Spielverlaufs eine **Verteilungsstrategie (= Hash-Funktion)**, die es ermöglicht, ein Motiv mit möglichst wenigen Fragen zu finden. Sie erleben beim Spielen, dass es mehrere Möglichkeiten gibt, die Motive in Gruppen zu verteilen und dass sie selbst das Kriterium auswählen, um eine **Klassifizierung** vorzunehmen. Aber: Die Fragen müssen präzise gestellt werden und **binär mit „Ja“ oder „Nein“** beantwortbar sein, was sowohl eine sprachliche wie auch kognitive Herausforderung darstellt.

Dies entspricht ziemlich genau dem, was Informatiker:innen im Berufsalltag tun: Sie erhalten eine Datensammlung, deren Zusammensetzung sie nicht beeinflussen konnten. Dann suchen sie nach einer Verteilungsstrategie, die die Datenelemente gut verteilt. Hier arbeiten die Datenverwaltenden mit digital dargestellten Daten, die an Speicheradressen verteilt werden, während die Kinder die Spielkartenmotive im Gedächtnis nach gemeinsamen Merkmalen in nicht zu große Gruppen/Kategorien verteilen. Sowohl für Informatiker:innen wie auch für die Kinder lohnt es sich, Datenmaterial oder verschiedene Gegenstände so zu ordnen, dass mit möglichst wenig Aufwand das Gesuchte gefunden werden kann.

⁴ Handlungsorientierung verstehen wir als Unterrichtsprinzip, das seinen Ursprung in der pädagogischen Praxis hat. In der theoretischen Literatur wird es vielfältig beschrieben und vielfach diskutiert. Für diesen Unterrichtsentwurf weisen wir (nebst den vielen praktischen Erfahrungen mit den Kindern) besonders auf die Inspiration durch das Gesamtwerk des Pädagogen und Didaktikers Martin Wagenschein hin.

⁵ Inspiriert und angelehnt an das umfassende Lehrwerk von Prof. Dr. Juraj Hromkovič und Team der ETH Zürich/Schweiz, hier ganz besonders Bezug zum Handbuch für Lehrpersonen Einfach Informatik Zyklus 1. Rätsel und Spiele, erschienen im Verlag Klett und Balmer.



Denken in Bewegung: Verteilungsstrategien testen

„Die Spannung bei der Suche nach 'starken Fragen' ist immer bemerkenswert. Toll, dass sich das Spiel auch für einen bildschirmfreien Regensonntag eignet.“

Brigitte Pemberger

Wird bei **5** (S. 137) nach der Durchführung die Anzahl Spielkarten erweitert, so merken die Kinder, dass die vorhandene Ordnung erweitert werden muss. Es kommen neue Merkmale dazu, für die neue Gruppen/Kategorien gebildet werden müssen. In einem solchen Fall organisieren die Kinder in der Regel die Ordnung intuitiv neu.

Zu Praxisbeispiel 2

Zauberei mit Lochkarten: Schnelles Finden mit parallelen binären Suchalgorithmen

Es besteht eine große Überschneidung mit Praxisbeispiel 1. Nun erleben die Kinder während des Spiels zusätzlich, dass es nicht mehr viele verschiedene Möglichkeiten gibt, die Motive in Gruppen zu verteilen. Sie begegnen einer bestehenden **physisch sichtbaren, binären Codierung in Form eines Musters von Löchern und Kerben** am oberen Rand jeder Spielkarte. Das bedeutet, dass bereits ein:e „Programmierer:in“ **Kriterien für die Klassifizierung** der Spielkarten vorgenommen haben muss. Infolgedessen gibt es schon einen **Suchalgorithmus**, mit dem – im besten Fall – jede einzelne Spielkarte im Kartenstapel schnell gefunden werden kann. Hier geht es also viel mehr darum, den Suchalgorithmus und die vorliegende **Merkmal-Codierung** oder das **„Programm“** herauszufinden, um damit zaubern zu können.

Das durchschaubare Medium „binäre Randlochkarte“ ermöglicht das selbstständige Knobeln und ebenfalls, dem Trick hinter der scheinbaren Zauberei eigenständig auf die Spur zu kommen. Wird die Stricknadel durch das erste Loch ganz rechts gestochen und der Kartenstapel geschüttelt, wird schnell sichtbar und klar: Hier werden gerade rote von „nicht-roten Spielkarten“ getrennt. Demselben Prinzip begegnen die Kinder auch bei den weiteren Löchern, da sich beim Trick mit der konsequenten Anwendung von **„Teile und Herrsche“** (= eines der häufigsten Sortierverfahren in der Informatik, engl. *divide and conquer*) mit jedem Loch die Hälfte der Spielkarten aussortieren lässt.

Kinder, die von ihrem Entwicklungsstand her den Trick noch nicht komplett durchschauen, erkennen, dass hinter der „Zauberei“ ein fester Handlungsablauf (Algorithmus, keine echte Magie) steckt, der immer zum Ziel führt, wenn man sich an die Reihenfolge der Einzelschritte hält. Die Zauberei mit (Rand)Lochkarten führt vom Gesichtspunkt der Kulturgeschichte der Medien aus zu einem Meilenstein in der Geschichte der automatisierten und automatisierbaren Verarbeitung von Daten (siehe S. 145).



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Lochkarten in der Kulturgeschichte der Medien



Frau an Tabelliermaschine beim Lochen der Karten, die Master Card immer im Blick



Lochkartenprogramm für Stickereimaschine

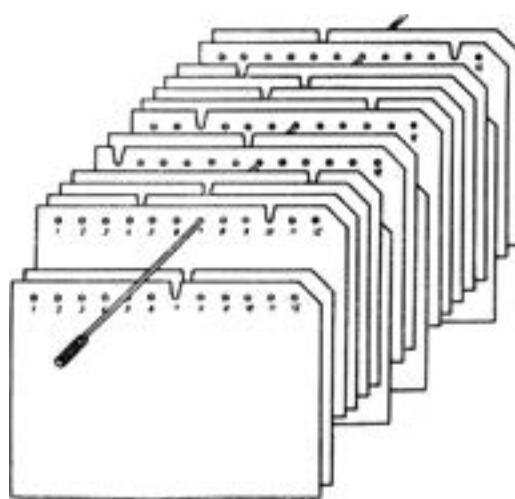
Meilenstein: Computer als Lochkarten-Maschine

In der Geschichte der automatisierten Datenverarbeitung finden sich verschiedene Typen von Lochkarten, etwa die ersten von Herman Hollerith aus den späten 1880er-Jahren und die für deren Verarbeitung entwickelten Hollerith-Maschinen oder spätere Randlochkarten, die die damaligen Karteikarten-Archive modernisierten. Allerdings waren Lochkarten bereits von Jacquard-Webstühlen (ab frühem 19. Jahrhundert), Musikspieluhren aus dem Schwarzwald und Ada Lovelace, der ersten Programmiererin, bekannt. Lange Zeit waren Computer regelrechte „Lochkarten-Maschinen“! Bemerkenswerterweise waren in den USA bei Wahlen im Jahr 2012 immer noch Lochkarten zum Speichern und Auszählen von Stimmen im Einsatz.

Lochkarten sind aus dünnem Karton und dienen dem Speichern und Sortieren von Daten. Die Bedeutung jedes Lochs ist klar festgelegt. Früher waren hauptsächlich Blanko-Lochkarten ohne Text in Gebrauch. Eine sogenannte „Master Card“ mit einem Codier-Plan wurde nur fürs händische Codieren jeder einzelnen Karte verwendet – ein zeitaufwendiger Vorgang. Waren die Karten einmal mit den in Form von Löchern (bei Lochkarten) oder Löchern und Kerben (bei Randlochkarten) codierten Informationen versehen, so diente die Master Card nur noch als Erinnerungstütze für den Code.



Mit Lochkarten ein märchenhaftes Gedächtnis



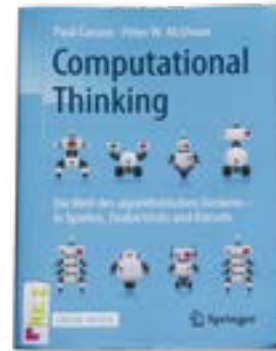
Lochkarten in der Datenverarbeitung

Die Funktionsweise von parallelen binären Algorithmen lässt sich bei der Suche in einem Datensatz von Lochkarten auf sehr praktische Weise erleben:

Statt der Reihe nach Karte für Karte abzuarbeiten (= lineares Vorgehen), erlaubt es das Suchen mit Lochkarten, mit einem Schritt viele Karten auf einmal auszusortieren (= paralleles Vorgehen). Bei einem Suchvorgang mit Randlochkarten wird dies besonders gut nachvollziehbar: Steckt man eine Nadel durch eine bestimmte Loch-Stelle durch alle Karten des Stapels, lassen sich leicht Karten herausfischen, die an exakt der Stelle ein Loch aufweisen: Diejenigen Karten mit einer Kerbe an der Stelle fallen aus dem Stapel raus.

Die Informatikprofessoren Curzon und McOwan sehen in parallelen Algorithmen die Zukunft der Programmierung. Mit jeder neuen technologischen Generation würden diese schneller und noch schneller betrieben werden können.

Holleriths Idee der effizienten Datenverarbeitung lebt bis heute weiter, allerdings unterdessen fürs menschliche Auge unsichtbar im versteckten Innern eines jeden digitalen Endgerätes!



Computational Thinking mit vielen Beispielen gut erklärt

Zum Weiterlesen

- Hauser, Urs / Hromkovič, Juraj / Klingenstein, Petra / Lacher, Regula / Lütscher, Pascal / Staub, Jacqueline (2020). Einfach Informatik Zyklus 1. Rätsel und Spiele ohne Computer. Handbuch für Lehrpersonen. Klett und Balmer.
- Curzon, Paul / McOwan, Peter W. (2018). Computational Thinking. Die Welt des algorithmischen Denkens – in Spielen, Zaubertricks und Rätseln. Springer.
- Schneider, Birgit (2007). Textiles Prozessieren. Eine Mediengeschichte der Lochkartenweberei. Diaphanes.
- Sydney Padua (2016). The Thrilling Adventures of Lovelace and Babbage – The (Mostly) True Story of the First Computer. Penguin Books.
[Unterhaltsamer Comic zur frühen Geschichte der Lochkarten und dem ersten Computerprogramm, das von Ada Lovelace geschrieben wurde]

Webseiten

- Kurzer Artikel mit Bildern zu Lochkarten in der Frühzeit der Datenverarbeitung www.page-online.de/kreation/designreise-in-die-fruehzeit-der-datenverarbeitung/
- Messner, Philipp (2011). Lochkarten in der Dokumentation. www.isotype.ch/projekte/lochkarten-in-der-dokumentation/
[Ausführlicher Artikel zu Lochkarten in der Datenverarbeitung]
- Online-Leitfaden „Kritische Datenbildung fördern“ für pädagogische Fachkräfte www.unblackthebox.org/materialien-ergebnisse/kritische-datenbildung/



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

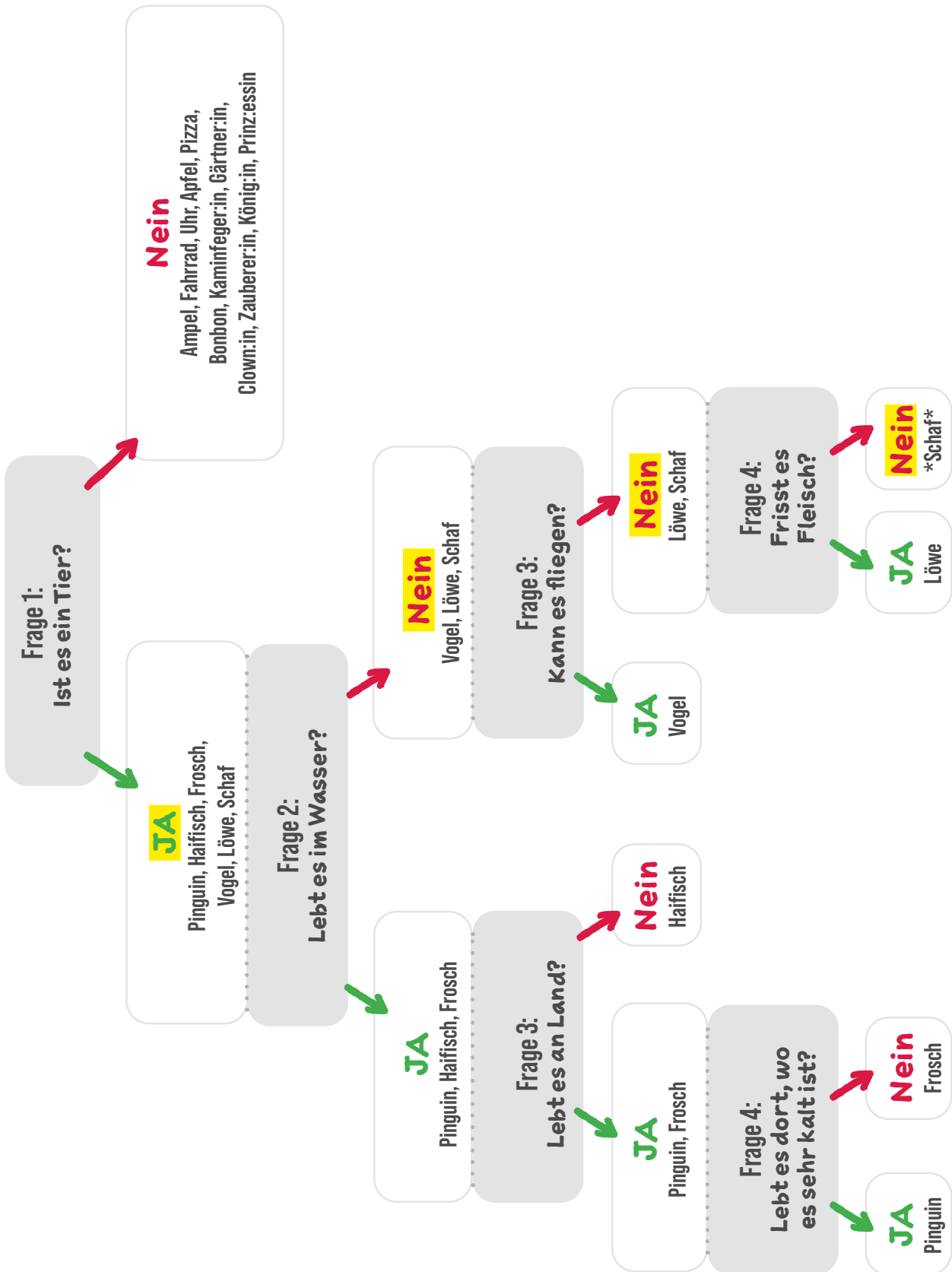
2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anhang 1

Entscheidungsbaum⁶ / Binärer Suchalgorithmus „Mit vier Fragen zum Schaf“

Grundmenge: Ampel, Fahrrad, Uhr, Apfel, Pizza, Bonbon, Pinguin, Haifisch, Frosch, Vogel, Löwe, Schaf, Kaminfeger:in, Gärtner:in, Clown:in, Zauberer:in, König:in, Prinz:essin



⁶ Entwickelt von einer Gruppe Drittklässler:innen mit der Bemerkung: „Wenn die vierte Antwort ‚ja‘ ist, kann es natürlich nur der Löwe sein. Den Vogel und den Haifisch finden wir sogar mit nur drei Fragen.“



Anhang 2

Anleitung Schritt-für-Schritt zur Herstellung von gezinkten Spielkarten



1 Material: Lochgerät, Spielkarten, Schere



2a Alle Spielkarten nacheinander lochen



2b Motivseite immer nach oben



3a Gelochte Spielkarten nach Plan mit Schere „zinken“

3b Codierplan⁷ für Skat-Spielkartenset (36 Karten)

7 Suchalgorithmus „Pemberger“ aus dem Winter 2018/19 (S. 151). Größere Darstellung: siehe PDF-Download auf www.analog-digidaktik.de.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Anhang 3

Lochkarten-Zaubertrick: Findest du die Herz-Dame?

Worum es geht

Mit etwas Übung verblüffst du die Leute mit Zaubertrick:

Mit wenigen cleveren Fragen findest du eine jede einzelne Karte im Kartenspiel von 36 Karten.

Kannst du vielleicht Gedanken lesen?

Zur Zauberlehre

Die Zauberlehre ist Team-Arbeit.

Die Zauberlehre für Anfänger:innen dauert zwei Zauberlektionen.

Die Zauberlehre für Fortgeschrittene dauert drei Zauberlektionen.



Lektion 1 – Finde die Herz-Dame

A) Nimm das Kartenspiel in deine linke Hand. Achte darauf, dass

- die Vorderseiten der Karten nach oben schauen und
- alle Löcher der gelochten Karten schön übereinander liegen.

B) Jetzt wollen wir doch mal die Herz-Dame suchen. Folge den Anweisungen!

1. Erstes Loch von rechts: Ist die Karte/ist das Symbol auf der Karte rot?

Du stichst mit einem Streichholz durchs erste Loch und schüttelst das Streichholz leicht.

Siehe da: Welche Karten fallen aus dem Stapel heraus?

Du fährst mit den hängengebliebenen roten Karten weiter, da die gesuchte Herz-Dame ein rotes Symbol (Herz) trägt.

2. Zweites Loch von rechts, zweite Frage: Ist die Karte eine Zahlenkarte?

Du stichst durch das zweite Loch hindurch und kannst damit die Zahlenkarten von den Bildkarten trennen. Fahre mit den herausfallenden Bildkarten fort, da auf der Herz-Dame keine Zahlen stehen und es sich somit um eine Bildkarte handelt. Jetzt ist der Stapel in deiner Hand schon kleiner geworden, oder?

3. Drittes Loch von rechts, dritte Frage: Ist die Karte männlich?

Du stichst durch das dritte Loch hindurch und kannst dabei die „männlichen“ von den „nichtmännlichen“ Karten (Asse und Damen) trennen. Fahre mit den herausfallenden „nichtmännlichen“ Karten fort, da die Herz-Dame eine „nichtmännliche“ Karte ist.

4. Viertes Loch von rechts, vierte Frage: Ist die Karte königlich?/Trägt die Figur eine Krone auf dem Kopf?

Du stichst durch das vierte Loch hindurch und kannst dabei die Gekrönten herausfischen. Da die Herz-Dame eine Krone trägt, fährst du mit den Gekrönten fort.

5. Fünftes Loch von rechts, fünfte Frage: Zeigt die Karte Herz oder Herzförmiges?

Du stichst durch das fünfte Loch hindurch und kannst dabei alle Karten mit dem Merkmal „Herz“ (oder „Herzförmig“, bei umgekehrter schwarzer Herzform) herausfischen.

Herzlichen Glückwunsch, du hast die Herz-Dame gefunden!

Findest du auch den Kreuz-König? Versuche es!

Lektion 2 – Teste deine Zauberkunst!

Um sicherzustellen, dass deine Zauberkunst in Lektion 1 nicht nur Zufall war, musst du dein Können testen. Wichtig ist nämlich, dass die Zauberkunst **IMMER** funktioniert.

1. Gib einer Person deiner Wahl das Kartenspiel in die Hand.
2. Bitte die Person, sich eine Karte zu merken, die keine Zahlen hat.
3. Bitte die Person das Kartenspiel richtig gut zu mischen oder mische das Spiel selbst.
4. Stelle der Person der Reihe nach Schritt für Schritt die Fragen zu den Löchern: Verfahre so, wie du es in Lektion 1 geübt hast. Also: Beginne immer beim ersten Loch ganz rechts: „Ist deine Karte rot?“, „Ist deine Karte eine Zahlenkarte?“, usw.
5. Das war jetzt ein Test. Hast du die gesuchte Karte gefunden?
 - Warum JA, warum NEIN?
 - Wenn NEIN: wiederhole Lektion 2. Wenn JA: Gehe weiter zu Lektion 3.

Lektion 3 – Nur für Fortgeschrittene

1. Übt im Team das Finden von Zahlenkarten. Maximal sechs Fragen pro Karte sind erlaubt.
2. Versucht im Team den **Trick zum Finden der Zahlenkarten** herauszufinden!
3. Die Prüfung für Meister:innen
 - Versucht im Team, den **Trick zum Finden von jeder beliebigen Karte** im 36er-Kartenspiel herauszufinden!
 - Wenn ihr das habt: Übt so lange, bis ihr ganz schnell seid mit Zaubern.
4. Denkt gemeinsam über eure Zauberei nach. Begründet eure Ansichten.
 - Ist diese Zauberei echte Magie oder nur ein fauler Trick? Oder beides?
 - Gibt es eine noch schnellere Möglichkeit, um eine Karte zu finden?

Lektion 4 – Meister-Kurs

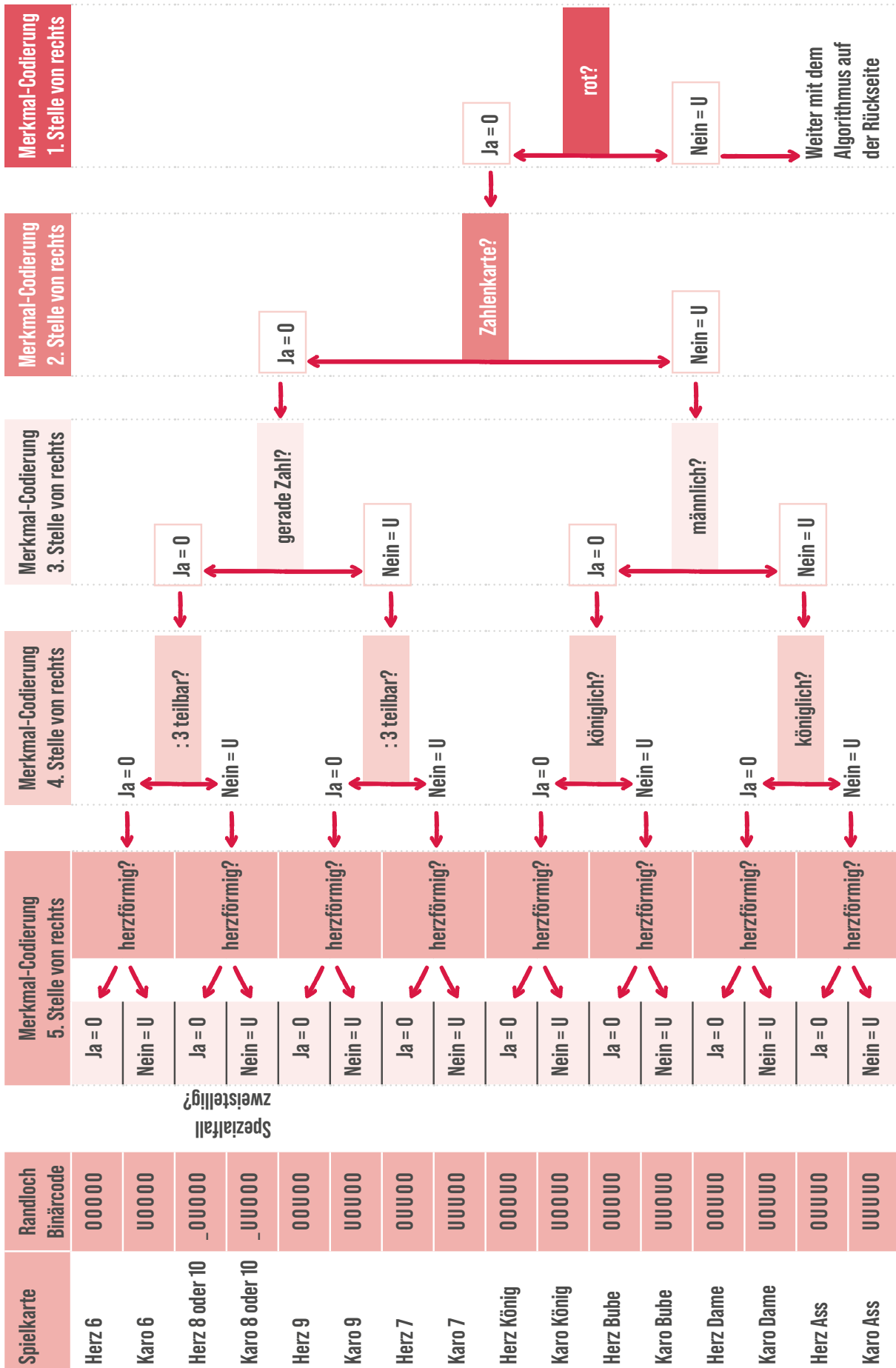
Ihr stellt im Tandem eure eigenen gezinkten Spielkarten her.

Ihr benötigt ein Lochgerät (herkömmliches Bindegerät reicht), Spielkarten und eine Schere.

1. Spielkarten (36 oder 32 Stück) mit dem Loch-/Bindegerät alle an derselben schmalen Kartenseite lochen.
Dabei darauf achten, dass
 - die Kartenmotive immer nach oben schauen und
 - die Karten immer gleich in das Gerät einlegt werden.
2. Wenn alle Spielkarten gelocht sind, die Karten mit der Schere nach Plan „zinken“. Dabei darauf achten, dass
 - genau die Löcher aufgeschnitten werden, die auch auf der entsprechenden Karte auf dem Codierplan aufgeschnitten sind und
 - ihr nicht verzweifelt, wenn ihr mal danebenschnidet: Mit Klebeband oder Klebe-Etiketten lassen sich Fehler leicht reparieren!
3. Überprüfen, ob alle Karten (richtig) gezinkt sind.
4. Im Tandem gemeinsam mit dem Kartenzauber loslegen!
5. Falls ihr einen Weg findet, um die gesuchten Karten noch schneller zu finden, als es mit dem Suchalgorithmus „Pemberger“ möglich ist, dann seid ihr wirkliche Großmeister:innen!

Anhang 4

Binärer Entscheidungsbaum (Suchalgorithmus „Pemberger“ aus dem Winter 2018/19) zum Lochkarten-Zaubertrick „Findest du die Herz-Dame?“



6. PROBLEMLÖSEN / MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN / REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN / PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN / KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN / RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN / ANWENDEN



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anhang 5

Kurzanleitung Schritt-für-Schritt zur Herstellung von Randlochkarten



1 Material bereitstellen: Loch-/Bindegerät, Schere, Karten aus festem Papier, gekauft oder z. B. aus Ordner-Registern



2 Das Lochgerät und alle Karten auf stabiler Unterlage bereitstellen (Karten noch nicht beschriftet)



3 Karte einlegen und Rand rechts lochen



4 Lochung kontrollieren: Sitzen alle Löcher mit gleichem Abstand zum Rand? Falls nein: Karte neu lochen!



5 Karte einmal um die Längsachse drehen und auf der Rückseite den rechten Rand auch lochen



6 Fertig ist die Randlochkarte!



7 Randlocharte zu Profil-Lochkarte weiterverarbeiten (S. 154)

„Die Kinder haben große Freude daran, mit ihren Lochkarten zu ‚spielen‘. Immer wieder können diese auch verwendet werden, um innerhalb der Klasse neue Gemeinsamkeiten zu finden oder Gruppen zu bilden.“

Kathrin Seeger-Chesnais

Zu Anhang 5 – Hintergrundinfos für den Unterricht

Didaktische Perle „Selbstgemachte Profil-Lockkarten“: Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit im Kleinen begreifen

Das Prinzip der Lockkarte als binär codierter Datenträger ermöglicht einen Einblick in die Prinzipien des Erfassens, Sortierens, Auswertens und Analysierens von Daten im Allgemeinen. Es bietet darüber hinaus die Möglichkeit, mit selbst hergestellten Profil-Randlockkarten die Schüler:innen für die Themen Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit zu sensibilisieren.

1.4 Datenschutz und Informationssicherheit

Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen; Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten

Ausschnitt aus Medienkompetenzrahmen NRW

Anhand der haptisch ansprechenden und durchschaubaren Lockkarten-Technologie lassen sich auch bei dieser weiterführenden Unterrichtsidee die fundamentalen Prinzipien der Informatik wortwörtlich begreifen. Beispielsweise können auf einmal „beim Karten-Fischen mit der Stricknadel“ mehrere Dinge gleichzeitig aussortiert werden. Diese Charakteristik weisen alle parallelen binären Suchalgorithmen auf.⁸

Entwicklung der Fragen bzw. Eigenschaften für die Profil-Karten

Welche Fragen können klar mit Ja oder Nein, also binär beantwortet werden? Nur diese Fragen können bei der Erstellung von eigenen Profillockkarten ausgewählt werden. Für Kinder ab der 4. Klasse stellt dies eine echte, aber lösbare Herausforderung dar – insbesondere die auf den Punkt gebrachte kurze, prägnante Formulierung. Durch die Art der Lochung und das Format der Karte ist die Anzahl der Fragen nicht unbegrenzt. Es stellt sich also die Hauptfrage: Welche Fragen sind der Mehrheit der Klasse wichtig? Werden die Fragen insgesamt so gestellt, dass es möglich ist, viel über eine Person zu erfahren?

Technische Reduktion

Schnell wird klar, dass nicht alle Persönlichkeitsmerkmale erfasst und als binäre Codierung dargestellt werden können. Eine persönliche Profil-Lockkarte bildet nie den gesamten Menschen ab, sondern immer nur Teilaspekte, die das vorliegende Format zulässt.

Achtung, Profil-Lockkarten mit persönlichen Daten

Beim Spiel mit den Profilkarten ist der Hinweis wichtig, dass die Angaben auf den Karten persönlich sind und somit den einzelnen Schüler:innen gehören. Denn: Persönliche Daten dürfen ohne die ebenfalls persönliche Zustimmung der einzelnen Schüler:innen nicht über den Klassenrahmen hinausgetragen werden. Die Erfahrung zeigt, dass dieser Fakt bei den Kindern oft erst für Erstaunen sorgt, aber gerade dadurch wertvolle Fragen und Gespräche entstehen.

Dem Prinzip „analog vor digital“ folgend, skizziert diese Praxisidee einen weiteren Baustein zur Anbahnung von Datenkompetenz, die einen respektvollen Umgang mit Eigentum und Fremdeigentum, persönlichen Räumen und Grenzen beinhaltet.⁹



Datensatz zur Umfrage „Klassenfahrt 5b“



Wie viele möchten 2 Tage unterwegs sein?

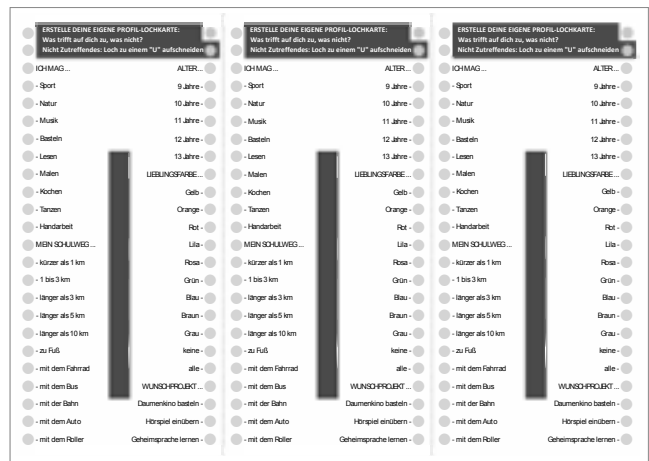
⁸ Vor allem in der städtischen Verwaltung fand diese Art der Datenverarbeitung seit den 1890er-Jahren weltweit Verwendung und war im Vergleich zum früheren Sortieren von handschriftlich ausgefüllten Formularen ein technologischer Quantensprung. Die gespeicherten Daten wurden als gebündelte Kartenstapel in riesigen Lagerhallen aufbewahrt.

⁹ Siehe auch Kapitel 11, Abschnitt „Prävention vor Cybergewalt“, ab S. 244 / Kapitel 6, Abschnitt „Urheberrecht altersgemäß thematisieren“, S. 115 / Kapitel 8, Abschnitt „Gute und schlechte Geheimnisse“, S. 176.



Zu Anhang 5 – Hintergrundinfos für den Unterricht
Selbstgemachte Profil-Lockkarte „Version Deluxe“:
Interaktives Lockkarten-Formular (PDF) beliebig befüllen, ausdrucken, schneiden

- 1 Das beschreibbare pdf-Formular am Rechner öffnen
- 2 Es erscheinen drei Lockkarten-Vorlagen nebeneinander
- 3 Beliebige Merkmale in die **aktiven Textboxen** eintippen (Übertragung auf alle drei Lockkarten erfolgt)
- 4 Wenn die Lockkarte vollständig befüllt ist, dann pdf-Vorlage abspeichern
- 5 Ausdrucken auf festeres Papier (mind. 120 g). Drucker einstellungen: Skalierung auf 100 %, randloser Druck
- 6 Lockkarten mit Schneidemaschine zuschneiden
- 7 Lockkarte mit Bindegerät oder Clickman (siehe S. 153) an den Längsseiten mit Löchern versehen



Interaktive Vorlage zur Erstellung von eigenen Profil-Lockkarten – die einzelnen Merkmale können individuell eingegeben werden

Bildnachweise zu diesem Kapitel

- Seite 134 © Leonhard_Niederwimmer / www.pixabay.com
- 134 © andonyig / www.pixabay.com
- 135 © Julius Günzel
- 138 © Philipp Elek
- 139 © Philipp Elek
- 140 © Philipp Elek, Bilderpaar oben und Bild unten links
- 140 © Brigitte Pemberger, Bild unten rechts
- 141 © Brigitte Pemberger
- 142 © Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw
- 144 © Julius Günzel
- 145 Zur Verfügung gestellt von Philipp Messner, siehe auch www.isotype.ch
- 145 © Wikilmages / www.pixabay.com
- 145 © Rafael_Wiedenmeier / www.istockfoto.com
- 146 © Brigitte Pemberger
- 147 © Brigitte Pemberger
- 148 © Brigitte Pemberger
- 149 © Brigitte Pemberger
- 151 © Brigitte Pemberger
- 152 © Brigitte Pemberger
- 153 © Brigitte Pemberger
- 154 © Brigitte Pemberger
- 155 © Bruce Perlman



6. PROBLEMLÖSEN / MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN / REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN / PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN / KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN / RECHERCHIEREN

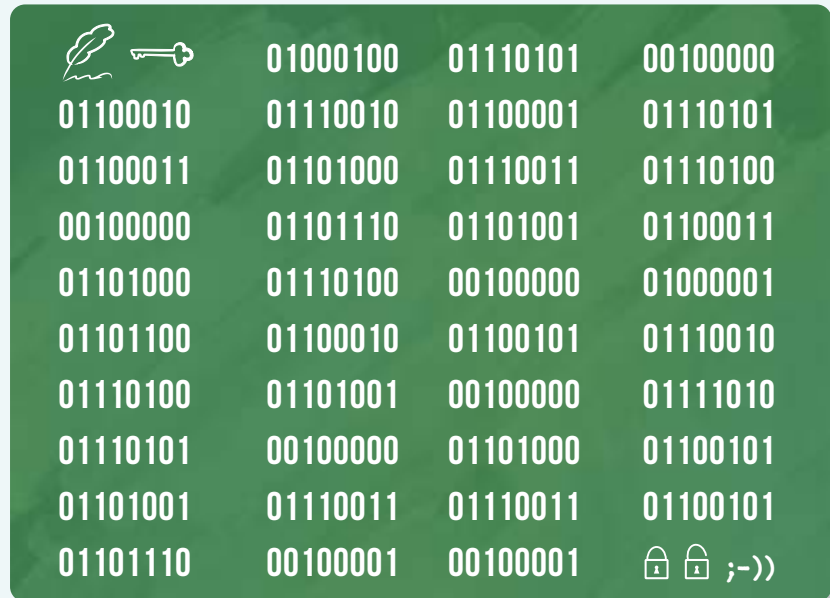
1. BEDIENEN / ANWENDEN

8. Geheime Botschaften, sichere Passwörter und die Kryptologie

Brigitte Pemberger, Kristine Belewsky, Paula Bleckmann und Nino Mindiashvili

„Am Anfang verstehst du Bahnhof, aber easy. Wir haben echte Geheimschriften erfunden. Einige kann ich auch knacken!“

Tarek, 9 Jahre



Geheimtext als binärer Blockcode¹

Worum es geht

Der Schutz von Datenbanken und Datensammlungen stellt eine komplexe informatische Herausforderung dar, die im Informationszeitalter zwar brandaktuell, aber nicht ganz neu ist. Seit Jahrtausenden ist es ein menschliches Bedürfnis, selbst darüber zu bestimmen, mit wem man Botschaften teilt und mit wem nicht. Dies blieb mit jeder neuen Generation von Technologie gleich, ebenfalls die Suche nach immer ausgeklügelteren Methoden zur Ver- und Entschlüsselung von Daten.

Die Anfänge der Kryptologie (Wissenschaft des geheimen Schreibens, vom griechischen *kryptós* = verborgen) reichen weit in die Geschichte zurück. Bei dieser Kunstform geht es im Wesentlichen darum, Botschaften nach der Anwendung von genau definierten Regeln so zu verändern, dass sie nur noch für Eingeweihte verständlich sind. Dem Entschlüsseln von Geheimtexten

widmet sich die Kryptoanalyse, ein Teilgebiet der Kryptologie. In diesem Kapitel stellen wir Ideen für die Praxis vor, die alle als Rätselaufgaben gestellt werden können und grundsätzlich lösbar sind. Da das Entwickeln von eigenen Geheimsprachen und Geheimschriften ein kreativer Prozess ist, der eine Vielfalt von Lösungsmöglichkeiten zulässt, sprechen Kinder auf dieses Thema erfahrungsgemäß sehr gut an.

Die Anschlussfähigkeit der zugrunde liegenden Konzepte an vertiefende oder weiterführende, anspruchsvollere Aufgabenstellungen der Kryptologie und ihren Teilbereich der Kryptoanalyse ist gewährleistet. Voraussetzungen für ein gutes Gelingen ist die Freude der Kinder am Rätseln und Knobeln und die Begeisterung, die Sie als Lehrkraft für das Thema mitbringen.

Im ersten Praxisbeispiel geht es um **regelhafte Geheim- und Spielsprachen**, im zweiten um **Geheimschriften** und im dritten um **sichere Passwörter**. Es ist gut möglich, dass Sie auf den folgenden Seiten auf Aktivitäten stoßen, die Sie mit den Kindern bereits umsetzen, nur vielleicht bislang noch ohne sich des Bezugs zur Informatik bewusst zu sein.

Für die Durchführung der vorgestellten Praxisideen ist keine informatische Vorbildung nötig. Ab S. 175 erfahren Sie mehr über die didaktischen, informatischen und historischen Hintergründe.

¹ Verschlüsselt mit ASCII auf cryptotool.com. Siehe auch Kapitel 10 zu Binärcodes.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Ab Klasse 1
 Ganze Klasse
 Vorbereitung: 45 Min.
 Durchführung: Ab 10 Min.
 1 Lehrperson

Praxisbeispiel 1

8.1 „Pause widi Wause“ & Co. – Geheimsprachen: Vom Lautmalerischen zum Analytischen



*„Hanafallonofu
Kinifinonofu!“*

*„Geheimsprachen sind
cool. Wenn ich Lust habe,
erfinde ich eine neue –
ich weiß, wie das geht!“*

Lotta, 9 Jahre

Geheime Botschaften weitertragen im Deutschunterricht

Worum es geht

Die Kunst der geheimen Kommunikation kennt viele Spielarten und Schwierigkeitsgrade. Für den Einstieg haben sich Geheimsprachen besonders bewährt, weil deren Erlernen weder Lesen- noch Schreibenkönnen voraussetzt.

Leichtere Varianten schnappen die Kinder sozusagen „übers Ohr auf“ und probieren sich nachahmend aus – meist mit Freude, Staunen und Gelächter.



Material für dieses Projekt

- kein zusätzliches Material für die Kinder erforderlich, da Durchführung mündlich möglich

Anleitung Schritt-für-Schritt

0 Vorbereitung der Lehrkraft [45 Min.]

Üben Sie selbst eine Geheimsprache. Eine kleine Auswahl (von leicht zu anspruchsvoll) stellen wir weiter unten vor.

Als Minimalvorbereitung reicht es, wenn Sie die Namen der Kinder in der Klasse oder zehn Gegenstände im Klassenzimmer in Geheimsprache beherrschen und Sie „Guten Morgen“ in Geheimsprache fließend sprechen können.

Überlegen Sie sich einen passenden Anlass, um die Geheimsprache in den pädagogischen Alltag mit einfließen zu lassen, oder seien Sie spontan und improvisieren Sie.

1 Lehrkraft spricht in der Klasse Geheimsprache, Kinder ahmen nach (mind. 10 Min.)

Der Moment der Überraschung, der Irritation und des Staunens, wenn Sie plötzlich in der Arbeit mit den Kindern etwas in Geheimsprache sagen, hat einen besonderen Reiz. Sprach- und spielfreudige Kinder wollen meist sofort auch können, was sie da hören.

Zum Beispiel kann die Begrüßung in Geheimsprache erfolgen. Auf jeden Fall sollten Sie so vorgehen, dass sich die Kinder aus der Nachahmung heraus über das Gehör erste Worte der geheimen Sprache aneignen können. Die Freude am lautmalerischen, kreativen Sprach- und Sprechspiel soll im Vordergrund stehen.



Tipp:

Die Kinder lernen Geheimsprachen ihrem Entwicklungsstand entsprechend. Wenn ein Kind Geheimsprache nicht aktiv sprechen kann, ist es trotzdem möglich, dass es die Sprache – oder Teile davon – versteht, weil es ein Gefühl für die Sprache entwickelt oder, wissenschaftlich gesprochen, „ein implizites Konzeptverständnis“ aufbaut.

Pascal widi Wascal
widi witt kasch Tascal
widi wanische Schnascal

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Eine Auswahl an Geheimsprachen

1. Bekanntes Lied „Drei Chinesen mit dem Kontrabass ...“

Die Lehrkraft singt vor, die Kinder ahmen nach. Alle Vokale des richtigen Liedtextes werden durch einen festgelegten anderen Vokal ersetzt. Nach ein paar Durchgängen probieren die Kinder selbst neue „Muster“ aus, die z. B. beginnen mit „DREE CHENESEN MET ...“, „DROO CHONOSON MOT ...“ usw.

Klartext ² :	Drei Chinesen mit dem Kontrabass usw.
Geheimtext 1:	DR <u>I</u> I CHINISIN MIT DIM KINTRIBISS usw.
Algorithmus zur Verschlüsselung 1:	Alle Vokale werden durch „I“ ersetzt
Geheimtext 2:	DR <u>U</u> U CHUNUSUN MUT DUM KUNTRUBUSS usw.
Algorithmus zur Verschlüsselung 2:	Alle Vokale werden durch „U“ ersetzt
Geheimtext 3:	DRE <u>E</u> CHENESEN MET DEM KENTREBESS usw.
Algorithmus zur Verschlüsselung 3:	Alle Vokale werden durch „E“ ersetzt.

2. „Widiwittsprache“ aus dem Kindergarten

Die Lehrkraft macht vor, die Kinder ahmen nach. Der Name eines Kindes wird als rhythmische Sprachübung nach dem immer selben Muster variiert. Auch hier: mit den Kindern nicht analysieren, sondern nur sprechen.

Klartext 1:	Paula
Geheimtext 1:	Paula , WIDI W <u>a</u> ula WIDI WITT KASCH T <u>a</u> ula WIDI WANISCHE SCHN <u>a</u> ula
Klartext 2:	Aslan
Geheimtext 2:	Aslan , WIDI W <u>a</u> slan WIDI WITT KASCH T <u>a</u> slan WIDI WANISCHE SCHN <u>a</u> slan
Klartext 3:	Maya
Geheimtext 3:	Maya , WIDI W <u>a</u> ya WIDI WITT KASCH T <u>a</u> ya WIDI WANISCHE SCHN <u>a</u> ya
Algorithmus zur Verschlüsselung:	Der richtige Name wird immer am Anfang gesprochen. Danach werden alle Buchstaben vor dem betonten Stammvokal durch festgelegte (immer gleiche) Fantasiewort-Blöcke ³ in einer vorgegebenen (immer gleichen) Reihenfolge ersetzt.

² Klartext = ursprünglicher Text, den jede:r lesen kann.

Geheimtext (häufig auch Chiffrierung genannt) = verschlüsselter Text, den nur lesen kann, wer den Schlüssel/Code dazu kennt.
Weitere Begriffe siehe S. 175.

³ Die fixen Fantasie-Wortblöcke der „Widiwittsprache“ sind hier rot geschrieben. Man könnte auch andere Fantasie-Wortblöcke erfinden und damit eine Geheimsprache entwickeln.

3. Grüfnisch

Diese in der Deutschschweiz verbreitete Geheimsprache hat sich seit mehreren Generationen unter Kindern mündlich weiterverbreitet. Ursprünglich wurde sie von einer 5. Klasse im Deutschunterricht entwickelt. Bis heute scheint der Eifer der Kinder ungebrochen, diese Sprache zu erlernen, obwohl unterdessen viele Eltern damit vertraut sind und die Kinder längst nicht mehr so sehr „unter sich sind“, wie dies noch in der ersten Generation der Fall war. Im Grüfnischen wird der natürliche Sprachfluss möglichst beibehalten.

Klartext 1:	Samuel
Geheimtext 1:	S<u>ANAFAM</u><u>UNUFU</u><u>NEFEL</u>
Klartext 2:	Melissa
Geheimtext 2:	M<u>NEFEL</u><u>INIFISS</u><u>NAFA</u>
Klartext 3:	Treffen wir uns um fünf!
Geheimtext 3:	T<u>RENEFF</u><u>EFEN</u> W<u>INIFIR</u> <u>UNUFUNS</u> <u>UNUFUM</u> <u>FÜNÜFÜN</u>!
Klartext 4:	Achtung, sie kommen!
Geheimtext 4:	<u>ANAFACHT</u><u>UNUFUNG</u>; <u>SINIFII</u> <u>KONOFOMM</u><u>NEFEN</u>!
Klartext 5:	Der Ball ist auf dem Dach gelandet.
Geheimtext 5:	D<u>NEFER</u> B<u>ANAFALL</u> <u>INIFIST</u> <u>ANAFU</u><u>NUFUF</u> D<u>NEFEM</u> D<u>ANAFACH</u> G<u>NEFEL</u><u>ANAFAN</u><u>NEFET</u>.

Algorithmus zur Verschlüsselung:

Jeder Vokal wird durch seinen **zweisilbigen Fantasie-Block** ersetzt.
Die Fantasie-Blöcke sind alle nach demselben Muster gestrickt.

A	=	ANAF	IE	=	INIFII	Ä	=	ÄNÄFÄ
E	=	ENEFE	O	=	ONOF	Ö	=	ÖNÖFÖ
I	=	INIFI	U	=	UNUFU	Ü	=	ÜNÜFÜ

Bei Diphthongen – also Doppellauten wie „ei“, „au“ usw. – haben sich im „Sprachgebrauch“ unterschiedliche Handhabungen etabliert. Das Wort „Eule“, das je nach Dialekt als *Oile* oder *Öile* ausgesprochen wird, kann sich durchaus verschieden anhören, zum Beispiel:

Vom Gehörten abgeleitet:

- Für „Öile“: **ÖNÖFÖINIFILENEFE** oder **ÖNÖFÖILENEFE** (Vereinfacht, zweiter Vokal bleibt unverändert)
- Für „Oile“: **ONOFONIFILENEFE** oder **ONOFÖILENEFE** (Vereinfacht, zweiter Vokal bleibt unverändert)

Vom Geschriebenen abgeleitet:

Für „Eule“: **ENEFEUNUFULENEFE** oder **ENEFEULENEFE** (Vereinfacht, zweiter Vokal bleibt unverändert)



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

4. Die Räubersprache von Astrid Lindgren

Diese Sprache ist schon schwieriger zu sprechen, da man sich bei der Verschlüsselung auf die Konsonanten konzentrieren muss und dadurch der Sprachfluss eher unterbrochen wird, als dies etwa bei Grünfisch der Fall ist, wo nur Vokale verschlüsselt werden.

Klartext:	Danke
Geheimtext:	DODANONKOKE
Algorithmus zur Verschlüsselung:	1. Verdopple alle Konsonanten Bsp. „danke“ wird zu „ DD A NN KK E “ 2. Füge zwischen alle Konsonanten ein „O“ ein. Bsp. „ DD A NN KK E “ wird zu „ DODANONKOKE “

Das Alphabet lässt sich einfach ableiten. Konsonanten werden umgebildet, Vokale, Umlaute und Diphthonge nicht. Unterschiede gibt es bei „ch“ und bei „sch“. Einige Sprecher:innen trennen bzw. verschlüsseln in „COC-HOC“ und „SOS-COC-HOH“, andere machen „CH-O-CH“ oder „SCH-O-SCH“ daraus.

Klar-text	=	Geheim-text	Klar-text	=	Geheim-text	Klar-text	=	Geheim-text
A	=	A	J	=	JOJ	S	=	SOS
B	=	BOB	K	=	KOK	T	=	TOT
C	=	COC	L	=	LOL	U	=	U
D	=	DOD	M	=	MOM	V	=	VOV
E	=	E	N	=	NON	W	=	WOW
F	=	FOF	O	=	O	X	=	XOX
G	=	GOG	P	=	POP	Y	=	YOY
H	=	HOH	Q	=	QOQ	Z	=	ZOZ
I	=	I	R	=	ROR			

i Ab Klasse 2
 Ganze Klasse
 Vorbereitung: 45 Min.
 Durchführung: Ab 5 Min.
 1 Lehrperson

Praxisbeispiel 2

8.2 „Siehst du diesen Muab?“ – Geheimschriften: Vom Einfachen zum Komplexen⁴

*„Es gefällt mir,
 dass ich selber
 Geheimschriften
 machen kann.
 Nicht alle können
 sie lesen.“*

Britta, 10 Jahre



Streng geheim!

Worum es geht

Die Entwicklung der heutigen verschlüsselten Kommunikation nahm vor ca. 3500 Jahren ihren Anfang, also rund 2000 Jahre nach der Entwicklung der ersten Schriftsysteme in Keilschrift. Seither beschäftigt sich die Kryptografie und die Informatik (im Mittelalter die Mathematik) mit der Frage: „Wie können Texte⁵ so umgestaltet werden, dass sie nur für Ausgewählte und Eingeweihte lesbar sind?“

Interessanterweise war es lange Zeit nicht nötig, Geschriebenes zu verschlüsseln. Das mag daran liegen, dass nur sehr wenige Menschen lesen und schreiben konnten. Das Lesen- und Schreibenkönnen an sich war während dieses Zeitalters so etwas wie eine Geheimwissenschaft, da die Mehrheit der Bevölkerung mit Geschriebenem nichts anzufangen wusste.

Die arabischen Gelehrten vermochten Geheimschriften nicht nur anzuwenden, sie gelten darüber hinaus als Erfinder:innen der Kryptoanalyse. Wer diese beherrscht, kennt Methoden, um Geheimtexte zu knacken, selbst wenn er nicht weiß, wie sie verschlüsselt wurden.

⁴ Inspiriert und angelehnt an das umfassende Lehrwerk von Prof. Dr. Juraj Hromkovič und Team der ETH Zürich/Schweiz, hier ganz besonders Bezug zum Kapitel Datensicherheit im Begleitband *Einfach Informatik. Lösungen finden 5/6*, erschienen im Verlag Klett und Balmer.

⁵ In der Informatik sind es Datenstränge aus Folgen von Symbolen, die aus Sicherheitsgründen verschlüsselt werden.



- Stift und Papier

Material für dieses Projekt

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anleitung Schritt-für-Schritt

0 Vorbereitung der Lehrkraft (45 Min.)

Üben Sie selbst eine Geheimschrift. Eine kleine Auswahl (von leicht zu anspruchsvoll) stellen wir weiter unten vor. Als Minimalanforderung reicht es, wenn Sie die Namen der Kinder in der Klasse oder zehn Gegenstände im Klassenzimmer in Geheimschrift beherrschen und Sie „Guten Morgen“ in Geheimschrift fließend schreiben können. Wichtiger noch ist allerdings, dass Sie **das Rezept kennen**, wie die Geheimschrift gebildet wird.

Überlegen Sie sich einen passenden Anlass, um die Geheimschrift in den pädagogischen Alltag mit einfließen zu lassen, oder seien Sie spontan und improvisieren Sie.

1 Lehrkraft führt Geheimschrift ein, Kinder knobeln (mind. 5 Min.)

Mit der Einführung von einfachen Geheimschriften beginnen.

Die Geheimschrift möglichst so einführen, dass die Kinder

1. das Konzept Geheimschrift verstehen, indem sie
2. den Verschlüsselungsalgorithmus möglichst selbst herausfinden können.
Das heißt: Hilfestellungen als Hilfe zur Selbsthilfe geben.

Beispiel:

Die Lehrkraft schreibt an die Wandtafel

XPXAXUXSXE

und sagt: „Wer das versteht, darf es machen!“

Nach der Pause kann mit einem neuen Satz fortgesetzt werden:

XNXEXHXMXT XDXAXS XLXEXSXEXBXUXCXH XHXEXRXVXOXR.

Bei der späteren Einführung von komplexen Geheimschriften ist diese Vorgehensweise nicht immer zielführend. Da eignen sich ggf. Anleitungen, die erklären, wie der Geheimtext konstruiert wird.



Tipp zum Lernen von Geheimsprachen und Geheimschriften

Die Kinder lernen und entwickeln Geheimschriften ihrem Entwicklungsstand entsprechend. Das Entschlüsseln und Entwickeln von Geheimschriften stellt beispielsweise höhere Anforderungen an Fähigkeiten zum logischen Denken, als dies bei einfachen Geheimsprachen (Bsp. 1 und 2 auf S. 159) der Fall ist, bei denen stärker rhythmisch-nachahmende Fähigkeiten über das Gehör angesprochen werden.

Eine Auswahl an Geheimschriften

1. Rückwärts schreiben = „Rückwärtsisch“ [ab Klasse 2]

Eine einfache Art des „geheimen Schreibens“ ist bereits,

- das Lösungswort in ein Rätsel zu verpacken und/oder
- die gesuchten Wörter jeweils rückwärts zu schreiben.

Rätsel 1

Was ist es?

Es hat drei Beine und eins noch dazu,
bin ich müde, so lädt es mich zur Ruh.

RED LHUTS / SAD TTEB

Rätsel 2⁶

Was ist es?

Bin ich davor, dann bin ich darin;
bin ich darin, dann bin ich davor.

RED LEGEIPS

Rätsel 3

Er hat ein rotes Kleidchen an
mit schwarzen Punkten dran.
Bringt Glück und Segen
auf all deinen Wegen.

RED REFÄKNEIRAM

Rätsel 4

Ich sehe sie nicht,
wenn ich sehe.
Wenn ich nichts sehe,
so sehe ich sie!

EID SINRETSNIF

Rätsel 5

Ich bin ganz leicht und kugelrund,
hab ne dünne Haut, die schimmert bunt.
Fasst du mich mit den Händen an,
platz ich, so schnell ich kann.

EID ESALBNEFIES

Rätsel 6

An der Schnur hält's das Kind,
in die Höhe trägt's der Wind.
Schön ist's und aus Papier,
weißt du es, dann sag es mir.

RED EHCARD

Rätsel 7

Es wärmen die Flammen
in diesem Winterkalt,
den Hirten, der zum Rechten schaut.
Siebenhundert an der Zahl,
steh'n dicht beisammen,
haben's warm.

EID EDREHFAHCS

Rätsel 8

Willst du mit der Feder etwas schreiben,
kann er nicht mehr ruhig bleiben.
Hast du's eilig, gibst nicht acht,
hüpft er auf das Blatt, grinst und lacht –
blau und plitschplatsch nass!
Wer sitzt da drin im großen Tintenfass?

RED KCELFNETNIT



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

2. Die X-Verschlüsselung [ab Klasse 2]

Vor oder nach jedem einzelnen Buchstaben eines Wortes wird ein zusätzliches „X“ gesetzt.

Klartext 1: ELIA

Geheimtext 1: exlxixax

Klartext 2: MADITA

Geheimtext 2: mxaxdxixtxax

3. Atbasch-Codierung [auch AZBY-Code genannt]

Der Name Atbasch leitet sich ab von den beiden ersten und letzten Buchstaben des hebräischen Schriftsystems (A-T-B-Sch) und illustriert zugleich das Vorgehen, bei dem der erste Buchstabe „Aleph“ vertauscht wird mit dem letzten Buchstaben „Taw“, der zweite Buchstabe Beth mit dem vorletzten Buchstaben Schin usw.

Klartext																									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
z	y	x	w	v	u	t	s	r	q	p	o	n	m	l	k	j	i	h	g	f	e	d	c	b	a
Geheimtext																									

Die Atbasch-Codierung ist ein Beispiel für Verschlüsselungstechniken, wie es sie bereits vor 2500 Jahren in Indien, China, Ägypten, Palästina und Griechenland gab. Eine Besonderheit ist, dass die Atbasch-Codierung ein sog. involutorisches Verfahren ist. Das bedeutet, dass die Verschlüsselungs- und die Entschlüsselungsmethode identisch sind.

Das Problem: Wenn die Zuordnung zu einfach ist, kann der Geheimtext sehr schnell entschlüsselt werden. Wenn aber die Zuordnung richtig schwierig (beliebig) ist, kann man sie sich nicht merken und muss sie aufschreiben.



Nächstes Problem: Ist die komplizierte Zuordnung zur Entschlüsselung (= Dechiffrierung) des Geheimtextes aufgeschrieben, so ist dies zu riskant – sie könnte in falsche Hände geraten!



Die Lösung: Die Menschen wählten bereits früher Chiffrierungen, die man sich merken konnte und nicht aufzuschreiben brauchte. Ein bekanntes Beispiel aus der Geschichte ist die Caesar-Chiffrierung.

4. Verschiebe-Verschlüsselung: Caesar-Chiffrierung⁷

Die Grundvoraussetzung für die Anwendung der Caesar-Chiffrierung ist, dass man die richtige Reihenfolge der Buchstaben im Alphabet auswendig kennt. Dann ersetzt (= „chiffriert“) man jeden Buchstaben mit einem Buchstaben, der um eine gewisse Anzahl Positionen rechts von ihm im Alphabet steht.

Überliefert ist, dass der römische Staatsmann Julius Caesar im 1. Jahrhundert v. Chr. mit dieser Methode seine geheime militärische Korrespondenz führte. Ein Beispiel für eine Chiffrierung mit „Verschiebung um 2“:

- A wird zu „c“
- B wird zu „d“
- C wird zu „e“
- usw.

Klartext

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b

Geheimtext bei „Verschiebung um 2“

Klartext 1:	Melissa
Geheimtext 1:	ognkuuc
Klartext 2:	Samuel
Geheimtext 2:	ucowgn
Klartext 3:	UmzwanzigUhr!
Geheimtext 3:	wobycpbkiwjt!



Aufgepasst: Verschiebung um 2



„Es entstehen lustige neue Wörter“⁸

⁷ Substitutionsverfahren, da jeder Buchstabe durch einen anderen ersetzt wird.

⁸ Name des Fußballers (Vincenzo) Grifo, chiffriert mit Caesar. Dabei in der Grundschule beim Chiffrieren in Sache Rechtschreibung auch mal ein Auge zudrücken ...



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Rätselaufgaben zur Caesar-Chiffrierung [ab Klasse 3]

Rätsel 1

Verwandle mit Caesar folgende Texte in Geheimbotschaften:

A) Verschiebung um 2	Klartext:	BeiSonnenaufgang
	Geheimtext:	
B) Verschiebung um 4	Klartext:	ImKoffer
	Geheimtext:	
C) Verschiebung um 16	Klartext:	UnterDerSchuhsohle
	Geheimtext:	

Rätsel 2

Versuche, die Geheimbotschaften zu entschlüsseln!

A) Verschiebung um 2	Geheimtext:	dgko dtwppgp
	Klartext:	
B) Verschiebung um 4	Geheimtext:	yrxiv hiv pmrhi
	Klartext:	
C) Verschiebung um 16	Geheimtext:	mudd tyu ieddu qc xösxijud ijuxj
	Klartext:	

Rätsel 3

Du erhältst den folgenden Geheimtext:

oc scd uosxo rohobs, rkcd ne nso nborcmroslo nklos!

Du weißt, dass der Text mit Caesar verschlüsselt ist und A nach k verschlüsselt wurde. Wie lautet der Klartext?

Lösung:

5. Die „Alberti-Maschine“ oder Caesar-Scheibe [ab Klasse 3]

Um das Jahr 1470 hatte Leon Battista Alberti die geniale Idee, eine „Maschine“ zu bauen, die den Menschen das Ver- und Entschlüsseln von Nachrichten mit Caesar erleichtern sollte. Albertis „Maschine“ besteht aus zwei Scheiben, wobei die eine etwas größer ist als die andere. Am Rand der beiden Scheiben sind die Buchstaben des Alphabets jeweils in der richtigen Reihenfolge angegeben.

Die kleinere Scheibe wird auf die größere gelegt und im Mittelpunkt eine Befestigung (z. B. eine Flachkopfklemmer) so angebracht, dass die Scheiben gegeneinander verdreht werden können. Der gewünschte Verschiebeschlüssel kann direkt eingestellt und die Chiffrierungen für jeden einzelnen Buchstaben leicht abgelesen werden.



Alberti-Maschine eingestellt auf Verschlüsselung mit Verschiebung „plus 4“

Pädagogisch-didaktische Anmerkung

Für die Arbeit mit den Schüler:innen ist die Herstellung einer eigenen Alberti-Maschine ungefähr ab der zweiten Hälfte der 3. Klasse möglich, die Anwendung aber noch sehr anspruchsvoll, da leicht ein Durcheinander von Klartext und Geheimtext entstehen kann oder sich die Scheiben unbeabsichtigt verdrehen. Der Schritt, die Alberti-Maschine einzuführen bzw. mit ihr zu arbeiten, sollte sinnvollerweise erst erfolgen, wenn die Schüler:innen einfache Verschiebungen um eine, zwei oder drei Positionen mit Hilfe einer Handskizze oder gar in Gedanken beherrschen und sie somit das Prinzip der Verschlüsselung durch Verschiebung begriffen haben.⁹

Der medienpädagogische Grundsatz „analog vor digital“ lässt sich anhand dieses Beispiels gut weiter verfeinern in „analog vor maschinell vor digital“.

Sogenannte „Krypto Tools“ im Internet, die eine Vielfalt von Verschlüsselungsmethoden bieten, sollten erst angewendet werden, wenn die Schüler:innen die zugrunde liegenden Konzepte verstanden haben.



Alberti-Maschine zum Selbermachen, zwei Scheiben und eine Klammer



Kleine Wäscheklammer zum Fixieren des Verschiebeschlüssels (hier A -> e, B -> f, C -> g, D -> h, E -> i, usw.)

⁹ Kopiervorlage für Alberti-Maschine im Anhang dieses Kapitels auf S. 186 /187.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

6. Skytale, ein Verschlüsselungsverfahren aus Sparta¹⁰ [ab Klasse 3]



Ausschnitt aus geheimer „Wickel-Botschaft“, erkennbar von links LOTTA

„Das Verschlüsselungsverfahren der Skytale funktioniert so, dass man einen langen Papierstreifen **von links nach rechts** und **von oben nach unten** auf einen zylinderförmigen Gegenstand – die Skytale – aufwickelt und die Nachricht dann anhand der Buchstaben nebeneinander **zeilenweise** lesen kann.“¹¹

Die Skytale (vom altgriechischen *skytálē* = „Stock“, „Stab“) zählt mit zu den ältesten Verschlüsselungsverfahren. Vor ungefähr 2500 Jahren kam es in Sparta zum Einsatz. In der pädagogischen Grundschulpraxis ist die Skytale sehr beliebt, weil sich der Schlüssel wortwörtlich in die Hand nehmen und das zugrunde liegende Prinzip „be-greifen“ lässt: Eine geheime Nachricht kann mit einem Stock oder Stab eines bestimmten Durchmessers leicht entschlüsselt und verschlüsselt werden.



Material für dieses Projekt

- Zylinderförmige Gegenstände wie leere Toilettenpapierrolle, Nudelholz, Klebstift, Holzstab, Ast o. Ä.
- Papier, Schere und Stift

Anleitung Schritt-für-Schritt

1 Papier in Streifen schneiden

Streifendicke ca. 1 – 2 cm



2 Papierstreifen um Zylinderform wickeln

Regel: von oben nach unten, von links nach rechts wickeln



3 Klartext aufschreiben

Regel: Zeilenweise von links nach rechts



4 Nachricht senden

Papierstreifen abwickeln, falten und Geheimtext versenden



¹⁰ Transpositionsverfahren, da die Positionen der Buchstaben des Ursprungstextes verschoben bzw. systematisch umsortiert werden.

¹¹ <https://www.inf-schule.de/kids/datennetze/verschlueselung/skytale>



Weiterführende Ideen für den Unterricht

■ Kryptologie-Kurs

Z. B. 32 Stationen mit vielen verschiedenen Verschlüsselungstechniken und Selbstkontrolle für Schüler:innen ab Klasse 3:

Schmidt, Hans-J. (2021). Stationenlernen Geheimschriften. Top Secret – Verschlüsseln und knacken wie der Geheimdienst. 7. Auflage. Kohl Verlag.

■ Ausflug in die Steganografie

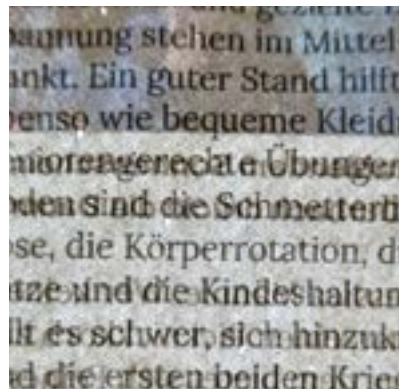
- **Schreiben mit Geheimtinte** z. B. aus Zitronensaft, Milch oder Zuckerwasser. Die Geheimtinte verschwindet beim Trocknen auf dem Papier. Sichtbar wird das Geschriebene erst wieder beim Erwärmen z. B. mit Glühbirne, Bügeleisen, Herdplatte oder Haartrockner.
- **Stechmuster-Codes** mit einer Nadel auf einer Zeitungsseite anbringen: unter jeden Buchstaben, der gelesen werden soll, fein einstechen.



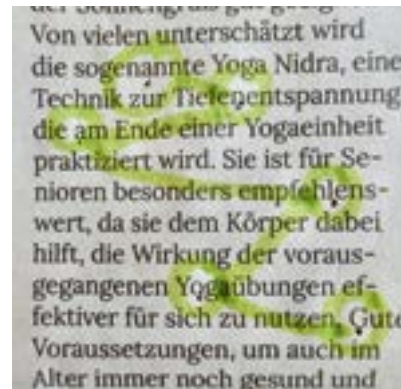
Einstechen der Löcher



Der versteckte Geheimtext ist auf den ersten Blick nicht ersichtlich



Der Geheimtext zeigt sich, wenn die Zeitungsseite gegen das Licht gehalten wird



Alle Buchstaben mit Einstichstelle aneinandergereiht ergeben die geheime Nachricht

■ Schnitzeljagd mit Rätsel- und Kryptologie-Aufgaben

Verschiedene Posten mit Aufgaben zum Ver- und Entschlüsseln von Geheimbotschaften auf dem Schulareal verteilen. Die einzelnen Posten ggf. sogar im Unterricht (Gruppenarbeit) mit den Kindern herstellen.

■ Thema „Sichere Passwörter“ (Kapitel 8.3)

■ Binäre Murmelmuster (Kapitel 10)



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

■ **Technikfolgenabschätzung im Kleinen für die Grundschule:**

Sichere Kommunikation

Das Versenden und Empfangen von Nachrichten und damit verbunden auch die Frage nach sicherer Kommunikation lässt sich an historischen Technologien besonders gut aufgreifen, da diese durchschaubar sind. Freuden, Mühen, Vor- und Nachteile der jeweiligen Technologien lassen sich mit Grundschulkindern z. B. an folgenden Themen (im besten Fall erleben) und thematisieren:



„Brieftauben-Post“¹⁰



„Pferdekutschen-Post“



„Ballon-Post“



„Brief-Post mit Siegel“



„Telefon-Botschaften“



„Flaschen-Post“



„Fahrrad-Post“



Signalhorn-Post“

■ Freier Schreibanlass „Die geheime Botschaft“ (ab Klasse 5)

Ausgehend von der historischen Abbildung Postzustellung Stuttgart 1888¹² schreiben die Kinder eine Geschichte in „Ich-Form“ im freien Stil, gegebenenfalls mit Happy End. Die Geschichte kann sowohl als Einzelarbeit wie auch als Partner:innenarbeit geschrieben werden. Kriterium: Die Geschichte könnte sich genauso abgespielt haben!



Mögliche Leitfragen für die Kinder:

- *Wer schreibt wem?* Soll man das überhaupt erfahren?
- *Worum* handelt es sich bei der geheimen Botschaft?
- *Weshalb* soll die Botschaft geheim gehalten werden?
- *Welche* Rolle spiele ich in dieser Geschichte?
- *Was* soll man über mich erfahren, was nicht?
- *Wie* und von wem wird die Botschaft überreicht? Kommt sie an?
- *Wo* spielt die Geschichte?



Postzustellung Stuttgart 1888

Zum Weiterlesen

Webseiten zu Kryptologie und Unterricht

- Umfangreiches Dossier SPIONCAMP für den Kryptologie-Unterricht [ab ca. Klasse 5] von der Bergischen Universität Wuppertal
<https://ddi.uni-wuppertal.de/www-madin/material/spioncamp/dl/Alle-Stationen-hintereinander.pdf>
- Informatik-Biber Schweiz. Workshop-Material zum Thema „Geheime Botschaften“.
www.informatik-biber.ch/workshop-material-zum-thema-versteckte-botschaften-fuer-schlaue-biber/
- Stohr, Monika (2008). Unterricht in Kryptologie. Dissertation, LMU München: Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik
www.edoc.ub.uni-muenchen.de/8456/1/Stohr_Monika.pdf

¹² Ursprüngliche Bildquelle: Buch für Alle - 1888 nach J.G. Fuellhaas.



Ab Klasse 3

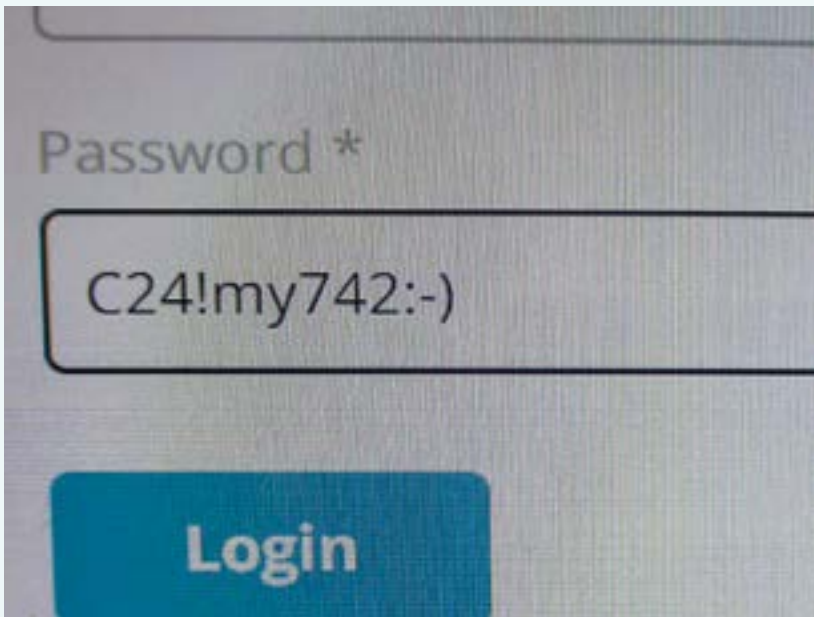
Ganze Klasse

Vorbereitung: Beschäftigung mit Praxisbeispiel 1 und 2

Durchführung: Ab 20 Min.

Praxisbeispiel 3

8.3 „Bitte Passwort eingeben“ – Die Krux, ein gutes Passwort zu wählen



*„Es ist so schwierig,
dass ich es mir fast
nicht merken kann.
Aber ich habe einen Trick.
Den verrate ich nicht!“*

Carlo, 10 Jahre

Passwörter gehören im 21. Jahrhundert zum Alltag – je sicherer sie sind, desto besser

Worum es geht

Einfache Passwörter sind leicht zu knacken, komplizierte vergisst man schnell. Was macht ein gutes und sicheres Passwort aus?

Für den Zugriff auf eigene Datensammlungen oder Daten darf man oft selbst ein Passwort wählen. Ein Passwort ist gut vergleichbar mit dem Schlüssel zur eigenen Wohnung oder sogar zur eigenen Schatzkiste. Wenn man ihn verliert, kommt man nicht mehr rein. Und er darf natürlich nicht in falsche Hände geraten. Mit dem Passwort verhält es sich

auch so: Man darf es niemandem verraten. Aber was kann man tun, um es nicht zu vergessen?

Die beste Voraussetzung ist, wenn die Schüler:innen bereits Erfahrungen mit verschiedenen Verschlüsselungsmethoden gemacht haben (siehe Kapitel 8.1 und 8.2). Wir zeigen, wie darauf aufbauend in Kombination mit einer Handvoll Sicherheitskriterien die Schüler:innen befähigt werden können, selbst sichere Passwörter zu kreieren.



Material für dieses Projekt

- Stift und Papier
- Kopiervorlage „Sichere Passwörter“, S. 188

Anleitung Schritt-für-Schritt

1

Passwörter selbst entwickeln

Die Lehrkraft macht eine kurze Einführung zu sicheren Passwörtern:

Die beste Sicherheitsstufe wird mit einem sehr komplizierten, langen und sinnlosen Passwort erreicht. Der Aufwand dafür, um es einzugeben, ist aber horrend!

Für ein gutes, also sicheres Passwort, eignen sich folgende Kriterien:

Das Passwort besteht aus

- Buchstaben und Ziffern
- Großbuchstaben und Kleinbuchstaben
- einem oder mehreren Interpunktionszeichen
- einem verschlüsselten Wort, das nicht auf Anhieb mit der Person in Verbindung gebracht wird
- maximal 12 Zeichen/Symbole

Die Schüler:innen entwickeln selbst Passwörter, am besten nicht für sich selbst, sondern für die Klassenkamerad:innen. Dabei geht es in erster Linie darum, dass sie sich aktiv mit den Sicherheitskriterien auseinandersetzen und diese anwenden lernen.

2

Sicherheitsprüfung nach Kriterien

Die entstandenen Passwörter werden in der Klasse oder in Kleingruppen einem Sicherheitscheck unterzogen. Wesentlich dabei ist, dass zur Prüfung mindestens die oben genannten fünf Kriterien herangezogen werden und die Schüler:innen altersangemessen diskutieren und begründen lernen:

- a) Inwiefern ist ein Kriterium erfüllt oder nicht erfüllt?
- b) Wie sicher ist ein Passwort?

Hier geht es besonders um den gemeinsamen prüfenden Blick auf die geschaffenen Passwörter und den Austausch in der Gruppe dazu. Für manche Kinder in der 3. Klasse kann dies eine sehr anspruchsvolle Aufgabe sein, während dieses systematische Vorgehen, Begründen und Prüfen älteren Kindern erfahrungsgemäß schon leichter fällt.

3

Strikte Geheimhaltung der Passwörter

Wichtig ist, dass

- die in der Klasse entwickelten Passwörter NICHT verwendet werden und
- das eigene Passwort nie jemandem verraten wird.

Daran sollte die Lehrperson abschließend noch einmal erinnern.



Wussten Sie schon?

Obwohl Hacker:innen (vom englischen *hacking* = hacken/herumhacken, auch auf der Tastatur) im Volksmund oft mit krimineller Energie in Verbindung gebracht werden, sitzen diese tatsächlich mehrheitlich in Entwicklungsabteilungen großer Tech-Konzerne zur Optimierung der Sicherheitssysteme. Sie machen Sicherheitslücken ausfindig, die eine wiederum andere Entwicklungsabteilung mit noch ausgeklügelteren Methoden zu schließen versucht.



Hintergrundinfos zum Kapitel



Didaktische Überlegungen

Der Aufbau dieses Kapitels führt

- vom Gesprochenen zum Geschriebenen,
- über die Auseinandersetzung mit Rätselhaftem und
- ausgewählten historischen Methoden des Ver- und Entschlüsselns
- hin zum eigenständigen Erstellen von sicheren Passwörtern.

Die vorgeschlagenen Aufgabenstellungen ermöglichen eine spielerische und für das Grundschulalter angemessene und anschlussfähige Auseinandersetzung mit den Grundzügen des Handwerks von Kryptograf:innen, Informatiker:innen und Hacker:innen. Die Freude am Rätseln und Knobeln sowie am Herstellen von geheimen Nachrichten soll dabei im Zentrum stehen.

Der informatische Schwerpunkt liegt bei allen drei Praxisbeispielen dieses Kapitels auf exemplarisch ausgewählten, regelhaften kryptografischen Verfahren zur Geheimhaltung von Nachrichten. Die dabei entwickelten oder entdeckten „Rezepte“ lassen sich auf alle Texte bzw. im informatischen Sinne auf alle „Probleme derselben Klasse“ übertragen.

Wir empfehlen einen Abstecher in die Verfahren der Steganografie (vom griechischen *steganos* = bedeckt, verschleiert). Überaus spannend finden Grundschul Kinder erfahrungsgemäß das Schreiben mit selbst gemachter Geheimtinte. Dabei wird erlebbar, wofür steganografische Techniken verwendet werden: Informationen werden so verborgen, dass sie für Uneingeweihte nicht ersichtlich sind.

Interessanterweise fließen in der heute zukunftsversprechenden sog. molekularen Kryptografie stegano- und kryptografische Konzepte zusammen.

Die Einführung von Fachbegriffen hat es in sich. Tendenziell plädieren Didaktiker:innen aus den Ingenieurs-Wissenschaften gerne eher für die frühe Integration von Fachbegriffen in den Unterricht, anders als Allgemeindidaktiker:innen und Pädagog:innen. Aus pädagogischer Perspektive empfehlen wir bei der Einführung von Fachbegriffen – um das Lernen von Worthülsen zu vermeiden – folgende Faustregel: Kein Begriff ohne Be-Greifen!

Wenn immer möglich sollte sich die Begriffsbildung insbesondere jüngeren Kindern aus der Tätigkeit heraus erschließen oder zumindest auf Erlebtes referenzieren. Je älter die Kinder, desto mehr Fachbegriffe können eingeführt werden, sofern diese auch wirklich begriffen und gedanklich durchdrungen werden können.

Begrifflichkeiten wie

- **Klartext** = ursprünglicher Text, den jede:r lesen kann,
- **Geheimtext** (häufig auch Chiffrierung genannt) = verschlüsselter Text, den nur lesen kann, wer den Schlüssel/Code dazu kennt,
- **chiffrieren** = Verschlüsseln z. B. einer Nachricht, die geheim bleiben soll,
- **dechiffrieren** = Entschlüsseln z. B. einer geheimen Nachricht,
- **Verschlüsselungs-Algorithmus** (häufig auch Code genannt) = Rezept, womit eine Nachricht für Nichteingeweihte unverständlich gemacht werden kann oder mit dem sich eine verschlüsselte Nachricht entschlüsseln lässt, können schrittweise dem Entwicklungsstand der Schüler:innen angepasst eingeführt werden.

Beim lautmalerischen Experimentieren beim Rückwärtsschreiben oder Rückwärtsprechen (= Rückwärtsisch) macht es wenig Sinn, bei der Arbeit mit den Kindern von Klartext und Geheimtext zu sprechen, während beim Verschlüsseln mit der Alberti-Maschine die Benennung dessen, was beim Verschlüsseln tatsächlich getan wird (z. B. „Ich verschlüssele mit einer Verschiebung um 2“) sinnvoll ist.

Mit Blick auf den Kinder- und Jugendschutz: Geheimhaltung relativieren

Die Geheimhaltung der Passwörter (Kapitel 8.3) gilt als Gold-Kriterium, wenn es um Passwort-Sicherheit geht. Der Vergleich, dass Passwörter wie Geheimnisse gehütet werden müssen, ist jedoch mit Vorsicht zu genießen: Er ist nur dann zutreffend, wenn es um die Geheimhaltung von „guten“ Geheimnissen geht. Für Grundschulkindern ist es nicht selbstverständlich, den Unterschied zwischen guten und schlechten Geheimnissen zu kennen und einen entsprechenden Umgang mit ihnen zu haben. Daher wird aus einer medienpädagogischen Perspektive, die Hand in Hand geht mit Medienprävention, die Thematisierung von guten und schlechten Geheimnissen als generell wichtig erachtet – auch unabhängig von den Themen Medien und Mediennutzung.



**Bezug zur
Kulturgeschichte
der Medien**

Die Anfänge der Kryptologie (Wissenschaft des geheimen Schreibens, vom griechischen *kryptós* = verborgen) reichen weit in die Geschichte zurück. Bei dieser Kunstform geht es im Wesentlichen darum, Botschaften nach der Anwendung von genau definierten Regeln so zu verändern, dass sie nur noch für Eingeweihte verständlich sind. Dem Entschlüsseln von (geheimen) Texten ohne Kenntnis des Schlüssels widmet sich die Kryptoanalyse, ein Teilgebiet der Kryptologie.

Historische Dokumente aus dem Jahr 1000 belegen Abschnitte über Kryptografie, die zum Schutz von Steuerunterlagen dienen sollte. Andere Quellen berichten bereits von der Anwendung kryptografischer Verfahren 3000 Jahre v. Chr. oder wie aus vorchristlicher Zeit ein Familienrezept in verschlüsselter Form von einer Generation an die nächste weitergegeben wurde. Simon Singh erwähnt zudem, dass der Gedanke nach mehr Gerechtigkeit in allen Bereichen menschlicher Tätigkeit in den blühenden Zeiten des Zusammenspiels von Kunst und Wissenschaft während des Goldenen Zeitalters der frühen islamischen Kultur tragend war und u. a. auch die Weiterentwicklung kryptologischer Methoden ankurbelte.¹³



Oben links im Bild: Krypto-Tool für mechanische Verschlüsselung

¹³ Simon Singh (2004) vgl. S. 33 f.



Das Schützen von persönlichen und personenbezogenen Daten sowie das Bedürfnis nach sicherer Kommunikation mit „ausgewählten wenigen statt mit allen“ ist seit Menschengedenken (lange vor der Erfindung von Tinte und Papier) aktuell!

Alte und ewig junge kryptografische Methoden?

Mit Caesar (S. 168) oder mit der Skytale (S. 169) verschlüsselte Daten hatten in der Antike Hochkonjunktur, sind aber im Computer-Zeitalter mit Leichtigkeit knackbar. Dennoch: Im Kern fußen die heute gängigen Methoden der Verschlüsselung zum Schutz von digitalen Datenbanken und Datensammlungen sowie für die Gewährung vertraulicher digitaler Kommunikation im Internet (etwa beim e-Banking oder online-Shopping) auf einer Weiterentwicklung derselben Prinzipien.



Versteckte Kryptografie bei der Datenübertragung beim online-Shopping

Die angewendeten Methoden sind fast unvorstellbar komplizierter und komplexer geworden! Wie Jens Gallenbacher in seinem Buch *Abenteuer Informatik* klärend schreibt, gehen die heutigen Herausforderungen bei der sicheren Datenübertragung im Internet aber „deutlich über das Finden von statistisch nicht knackbaren Verfahren hinaus!“¹⁴ Eine darauf bezogene Auseinandersetzung ist für höhere Klassenstufen sinnvoll und setzt das Begreifen des Grundlegenden voraus, das in diesem Kapitel in aufs Wesentliche konzentrierter Form beschrieben ist.

Zum Weiterlesen

- Kessel, Carola (2023). 50 Codes und Geheimschriften. Moses. [Kartenset für Kinder ab 8 Jahren]
- Gallenbacher, Jens (2021). *Abenteuer Informatik. IT zum Anfassen für alle von 9 bis 99 – vom Navi bis Social Media*. Springer. [Ein Blick hinter die Kulissen der Fachwissenschaft Informatik mit hohem Allgemeinbildungsgrad, für Schüler:innen, Lehrkräfte, Professor:innen und IT-Expert:innen; insbesondere Kap. 12.]
- Hromkovič, Juraj / Lacher, Regula (2019). *Einfach Informatik. Lösungen finden 5/6*. Klett und Balmer. [Informatik-Lehrmittel für die 5./6. Klasse aus der Reihe einfach informatik.]

Webseiten mit Beiträgen zu „Gute /schlechte Geheimnisse“

- Gute Geheimnisse – Schlechte Geheimnisse. Was tun bei belastenden (Online)Erfahrungen?
www.ajs.nrw/medien/medienkompetenzrahmenrw/methoden/gute-geheimnisse-schlechte-geheimnisse/
- Programm „Mein Körper gehört mir!“
Präventionsangebote sexualisierter Gewalt im pädagogischen Kontext
www.kinderschutz.ch/angebote/praeventionsangebote/mein-koerper-gehört-mir

¹⁴ Jens Gallenbacher (2021) S. 292



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

8.4 Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrer:innen: Freude, Computational Thinking und die Krux mit dem Forschungsstand

Interview mit Dr.ⁱⁿ Paula Bleckmann, Professorin für Medienpädagogik

„Ich empfehle mit Nachdruck, Digitale Bildung mehr an Entdeckungsfreude orientiert zu gestalten und weniger aus Angst vor Risiken, was aber oft gemacht wird. Warum verschlüsseln wir? Erst einmal, weil es Spaß macht. Und nicht primär aus Angst vor Datenklau und Cybergrooming.“ Paula Bleckmann



Paula Bleckmann im Interview

? Wir haben Sie bei einem mehrtägigen Blockseminar mit Pädagogik-Studierenden an der Alanus Hochschule besucht. Es fällt auf, dass Sie die Mehrheit der Vorlesungen sehr handlungsorientiert gestalten. Ist dies Zufall?

Es ist das Gegenteil von Zufall. Es ist ein didaktisches Konzept, bei dem im besten Fall zwei Ebenen übereinstimmen sollen. Nämlich der Inhalt dessen, was vermittelt wird, und dann die Art, wie es den Studierenden nahegebracht wird. Es geht mir darum, den angehenden Lehr- und KiTa-Fachkräften gleichzeitig Inhalte wie auch Vermittlungswege an die Hand zu geben, die später bei der Arbeit mit den Kindern genauso wie für einen Elternabend hilfreich sein können.

? Eine praktische und zugleich zukunftsorientierte Herangehensweise, die vielleicht sogar die Kluft zwischen Theorie und Praxis in der Lehrkräfte-Ausbildung schließt? Was meinen Sie dazu?

Dieser Versuch muss unternommen werden. Im allerbesten Fall bekommen die Studierenden im Seminar die Rolle der Lehrkraft, die bestimmte handlungsorientierte Aktivitäten aus der aktiven Medienarbeit und der informatischen Bildung selbst anleitet. Der Transfer fällt viel leichter, wenn auf Hochschulebene handlungsorientiert unterrichtet wird. Für mich ist es wunderbar, wenn im Rückmeldebogen von einer berufsbegleitenden Studierenden steht: „Die Praxisbeispiele im Seminar haben Freude gemacht! Das kann ich nächste Woche im Unterricht genauso umsetzen.“

? Worum geht's, wenn Sie mit dem Turm der Medienmündigkeit arbeiten?

Das Wichtigste ist die Erkenntnis, dass die Basis für den späteren selbstbestimmten Umgang mit digitalen Medien überhaupt nicht am Bildschirm erwerbbar sein kann, sondern im realen Leben mit allen Sinnen erworben wird, im direkten Weltkontakt und im sozialen Miteinander. Besonders im unmittelbaren Kontakt mit anderen Menschen. Das ist etwas, was in der Arbeit mit den Studierenden immer wieder zu „Aha“-Erlebnissen führt.



Turm der Medienmündigkeit¹⁵

? Was sind weitere Themen-Highlights in der Arbeit mit den Studierenden?

Spontan denke ich an die Seminareinheiten zum Thema Geheimsprachen und Kryptografie, das analoge Sortiernetzwerk, die Solarfotografie und die Binäre Murreladdiermaschine, insbesondere auch der Kartentrick mit den Zahlen von 0 bis 31. Da ist für die Studierenden besonders prägend, dass etwas, was uns erst wie Zauberei erscheinen musste, irgendwann als schlichte Mathematik wirklich verstanden und durchdrungen wird.

¹⁵ Von Paula Bleckmann (2012).

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

? Wie erklären Sie sich das positive Echo bei den Studierenden?

Genauso wie bei den Kindern, die den Zaubertrick mit Freunden oder in der Familie immer und immer wieder gerne vorführen wollen. Ich glaube, sie werden damit für eine kurze Zeit quasi zum „Täter“ statt zum „Opfer“ und genießen den Rollenwechsel, den sie dabei für einen Moment selbst herbeiführen können.

Kinder erleben: Ich lebe in einer Welt, die in weiten Teilen nicht durchschaubar und verständlich ist, die erst einmal wie Magie wirkt. Und dann zaubern sie und freuen sich über die Erkenntnis: Hier habe ich etwas, womit ich Menschen total verblüffen kann. Es ist aber ein Zauber, der keiner ist.

? „Zauber, der keiner ist“: Ist das vielleicht das neue Geheimrezept für nachhaltige Lernprozesse in der Erwachsenenbildung?

Das müssen wir uns näher anschauen: Erstens, indem ich etwas tue, was für andere auf den ersten Blick nach Zauberei aussieht, verstehe ich, dass ein binärer Suchalgorithmus dahintersteckt, dass es eigentlich ganz schlichte Mathematik ist und keine Zauberei. Das ist die Ebene des Informatikunterrichts.

Zweitens ist es ein tolles Beispiel für die Elternzusammenarbeit. Und drittens spielt für mich da etwas Übergeordnetes mit hinein, das schwerer zu fassen ist: nämlich die Demystifizierung, also die Entzauberung von Digitaltechnologie, die durch solche persönlichen „Aha“-Effekte bewirkt wird.

Ich möchte, dass alle Studierenden in diesen Seminaren zum Beispiel beim Thema Geheimsprachen diese „Aha“-Effekte selbst erlebt haben, damit wir dann die Frage stellen können: „Was haben Sie denn getan, um zu entschlüsseln?“

? Dabei machen Sie es den Studierenden nicht ganz einfach! Was hat es mit dem „Erklär-Verbot“ auf sich?

Als wir das Thema Geheimschriften behandelt haben, stand eine verschlüsselte Botschaft an der Tafel und ich habe tatsächlich gesagt: „Sie sind eingeladen, das zu lesen. Bitte nicht vorsagen, nicht reinrufen oder erklären – wir haben gerade ‚Erklär-Verbot‘. Sie zeigen mir, dass Sie verstanden haben, was da steht, indem Sie es einfach tun.“

? Ist es nicht furchtbar schwer, sich an das Erklär-Verbot zu halten? Oder anders: Was hilft, damit man sich an das Erklär-Verbot halten kann?

Doch, natürlich, es ist schwer! Das sind ja angehende Pädagog:innen, quasi von Beruf „Erklärer:innen“. Es ist in fast jedem Kurs so, dass eine Person direkt reinruft, weil es so viel Freude macht, dieses „Aha“-Erlebnis zu haben, dass daraus ein großes Mitteilungsbedürfnis folgt.

Sich mit Erklären zurückzuhalten, ermöglicht aber ein viel nachhaltigeres Lernen. Das ist ein Grundzug meines Unterrichtens und mag vielleicht auch an das exemplarisch-genetisch-sokratische Lernen von Martin Wagenschein erinnern.

? Die Freude also als Antrieb für nachhaltiges Lernen?

Hier antworte ich „Ja, aber ...“: Einerseits ist mir dieser am Freudvollen orientierte Zugang zu informatischen Themen wichtig, die zum Teil mit Vorurteilen behaftet sind. Ich empfehle mit Nachdruck, digitale Bildung mehr an Entdeckungsfreude orientiert zu gestalten und weniger aus Angst vor Risiken, was aber oft gemacht wird. Warum verschlüsseln wir? Erst einmal, weil es Spaß macht. Und nicht primär aus Angst vor Datenklau und Cybergrooming. Klar, später ist digitale Selbstverteidigung mit sicheren Passwörtern auch wichtig.



Bildmanipulation geht auch analog: zum Beispiel mit dem Zerrspiegel

? Kommen wir zum „Aber“?

Freude ist der Lernmotor. Das große Aber ist: In der Erwachsenenbildung muss nach der Freude auch die Selbstreflexion kommen. Es ist sehr wichtig, mit Studierenden nach solchen freudigen „Aha“-Erlebnissen einen Stopp einzulegen, zu beschreiben und beim Ver- und Entschlüsseln zu fragen: „Du hast verschlüsselt und entschlüsselt. Du hast es als sehr beglückend empfunden, dass Du etwas selbst herausgefunden hast, ohne dass Dir jemand auf die Sprünge geholfen hat. Würdest du dann nicht den anderen auch gönnen wollen, dass sie selbst darauf kommen?“ Und: „Wie hast Du es geschafft, das Rätsel zu lösen, obwohl Du anfänglich erst einmal nur ‚Bahnhof‘ verstanden hast?“

Dieses Reflektieren kann hilfreich sein für die professionelle Perspektiv-Übernahme für die spätere Arbeit im Beruf.

? Im konkreten Fall: Was tun die Studierenden, um das „Kauderwelsch“ zu entschlüsseln, das Sie an die Tafel geschrieben haben?

Die strategischen Lösungsansätze sind meistens sehr ähnlich. Es wird erst versucht, ein Muster zu erkennen. Das ist die sogenannte *pattern recognition*. Dann wird das lange Kauderwelsch in handhabbare Unterabschnitte zerlegt, das

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

nennt man *decomposition*. Schließlich trennt man Unwichtiges von Wichtigem – *abstraction*. Es wird auch versucht, Regeln zu formulieren und diese anzuwenden, also *algorithm design*.

? Sind das nicht Strategien, die wir aus unserem Lebensalltag gut kennen?

Ja, das stimmt. Diese vier eben beschriebenen Tätigkeiten sind auch das, was kleine Kinder fast ununterbrochen üben, wenn sie sprechen lernen. Mustererkennung gerade dann, wenn sich Muster darbieten, durch Verse und Reime oder Lieder, die immer wieder gesungen werden – in einer guten Balance aus Erstmaligem und Neuem. Interessanterweise sind aber diese vier Tätigkeiten auch Bestandteile des *Computational Thinking*. Nach den Informatikprofessoren Curzon und McOwan ist dies das gehypte Konzept – Fähigkeiten, die Kinder brauchen, um später Top-Programmierer:innen zu werden.

? Computational Thinking. Heißt das „denken wie ein Computer“?

Ganz sicher nicht, schon allein, weil Computer gar nicht denken können. Computational Thinking heißt, Probleme so umzuformulieren, dass sie als Folge von Handlungsanweisungen durch andere Menschen, aber auch durch Maschinen Schritt für Schritt abgearbeitet werden können. Das müssen ganz und gar nicht nur Programmierer können. Es ist für Mütter, Väter, Unternehmensberater:innen, Bauern und Bäcker:innen genauso hilfreich.

? Und im Bereich Elternzusammenarbeit: Welches Rüstzeug möchten Sie da den Studierenden mit auf den Weg geben?

Erstens möchte ich Studierenden vermitteln, wie man Erlebnisräume ohne Moral und Zeigefinger schaffen kann, in denen man sich ein eigenes Urteil bilden darf. Das ist die Grundlage, damit später mit Eltern in möglichst wertfreier Atmosphäre über so etwas wie Digitalrisiken für Kinder gesprochen werden kann. Zu erleben, warum Dinge wie wirken, ist viel wichtiger, als zu wissen, welche exakte Wirkstärke laut Forschungsstand aktuell gemessen wird.

Zweitens will ich zu einer differenzierten Reflexion der eigenen Medienbiografie anregen. Jasmin Zimmer hat in ihrer Doktorarbeit gezeigt, dass man nicht bestimmt oder determiniert ist durch die eigene Medienkindheit oder -jugend in Bezug auf die medienbildnerische Professionalisierung. Entscheidend ist, wie differenziert jemand reflektiert, was passiert ist, als er oder sie klein war. Was haben die eigenen Eltern gut gelöst und würde man das auch so machen oder wovon will man sich distanzieren?

? Ihre Ansätze für digitale Bildung und Elternzusammenarbeit sind spannend, aber auch unkonventionell. Was bedeutet dies für Studienabgänger:innen?

Es kann sein, dass sie in Situationen kommen, in denen sie für ihre Haltung angegriffen werden und sich rechtfertigen müssen, weil das dem Mainstream widerspricht. Ich möchte dafür sorgen, dass sie als Studienabgänger:innen auch dafür gerüstet sind und verstehen lernen, weshalb das so ist. In den Seminaren spreche ich das direkt an: „Sie haben jetzt vieles gelernt, vieles erfahren. Machen Sie sich darauf gefasst, dass das nicht alle so sehen, dass Sie mit dieser Haltung auch als rückständig kritisiert werden können.“

? **Was ist dran an dem Vorwurf, dass mit diesem Ansatz und dieser (medien-) pädagogischen Haltung aktuelle Entwicklungen verschlafen werden?**

Fakt ist, dass in der Welt außerhalb der Hochschulen viele Wissensbestände stark zurückgedrängt werden. Studierende müssen auch verstehen lernen, wer digitale Bildungspolitik beeinflusst. Ich nenne da gerne das Beispiel der Tabakkonzerne und deren Strategien, Forschung zu schädlichen Wirkungen des Rauchens zu unterdrücken. Was rückständig ist und was fortschrittlich, kann man oft erst 20 Jahre später fundiert beurteilen. Da darf man auch an FCKWs und das Ozonloch denken.

In der Debatte um Digitale Bildung ist ein Beispiel aus Schweden interessant: Eine Bildungsministerin positioniert sich als fortschrittliche Frühdigitalisiererin und führt quasi eine Tablet-Pflicht ein. Ihre Nachfolgerin gibt ein wissenschaftliches Gutachten in Auftrag und schafft aufgrund der berichteten Forschungslage diese Regelungen wieder ab. Da ist der Schritt zurück ein Fortschritt.

? **Warum wird denn nicht von Anfang an der Forschungsstand berücksichtigt?**

Es ist wichtig zu wissen, wie große IT-Firmen sogenanntes public perception management betreiben. Die Behauptung „Da steckt doch die IT-Industrie dahinter!“ kann erst einmal wie eine Verschwörungstheorie wirken. Deshalb finde ich es so wichtig, faktenbasiert zu unterrichten: Wir ziehen dann die Dissertation von Jesper Balslev hinzu oder die Netzwerkanalysen von Annina Förstler. Das dient auch der Selbstvergewisserung: Man hat Dinge gelernt, die sehr wahrscheinlich nicht Teil des Mainstream-Wissens sind, und man versteht, warum dieses Wissen unterdrückt wird.

? **Wie muss man sich das in der praktischen Vermittlung vorstellen?**

Sehr beliebt ist das Rollenspiel, bei dem ich mir eine blonde Perücke aufsetze und eine amerikanische Marketing-Fachfrau spiele. Die Dame vermittelt den Studierenden, wie man möglichst viel Geld mit der Vermarktung von digitalen Medienprodukten an Kinder und Jugendliche verdienen kann. Ein Schockerlebnis für viele Studierende, was aber oft auch als Augenöffner erlebt wird.

? **Als Augenöffner für was?**

Es zeigt sich darin, wie viel Einflussnahme von gigantischen multinationalen Konzernen es Eltern und Lehrkräften schwer macht, sich so zu verhalten, wie sie es eigentlich als richtig erachten. Das spielt mit hinein in die Bildungspolitik, die es entsprechend schwer hat, eine kritische, mündigkeitsorientierte Digitale Bildung in den Bildungsplänen zu verankern.

? **Nehmen wir an, Sie haben einen Wunsch frei. Was sollte, wenn es um Digitale Bildung geht, zwingend berücksichtigt werden?**

Als Forscherin würde ich mir wünschen, dass es weiterhin auch analoge Kontrollgruppen gibt und dass die analoge Praxis weiterentwickelt und auch finanziell gefördert wird. Meine Hypothese ist, dass Lernen ohne Bildschirm für KiTa und Grundschule langfristig besser wirkt, dass mehr „slow thinking“, wie es



beispielsweise meine Studierenden bei analogen Unterrichtsszenarien mit Erklär-Verbot üben, besser wirkt. Ich könnte natürlich unrecht haben. Aber wie sollen Forscher:innen in 20 Jahren überhaupt noch überprüfen, ob meine Hypothese stimmte oder diejenige der Verfechter der Frühdigitalisierung, wenn es nur noch Digital-KiTas und Tablet-Grundschulen gibt?

Zum Weiterlesen

- Bleckmann, Paula (2020). Medienmündig: Wie unsere Kinder selbstbestimmt mit dem Bildschirm umgehen lernen. 7. Auflage. Klett-Cota.
- Zimmer, Jasmin (vsl. 2024). Bildung und digitale Medien in der Kita. Eine Grounded Theory zu Haltungen und Praxis pädagogischer Fachkräfte. Brill | Schöningh.

Webseiten

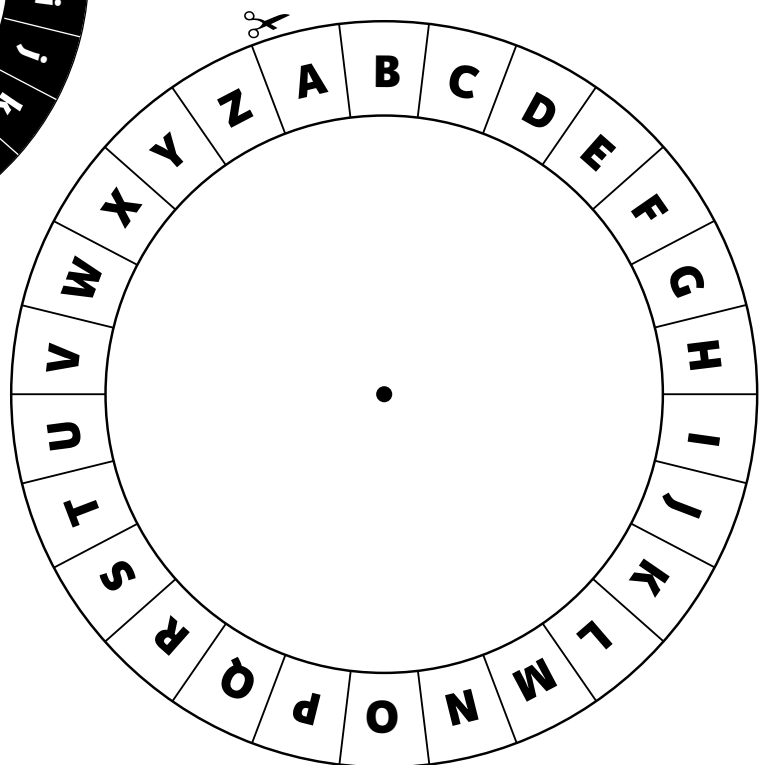
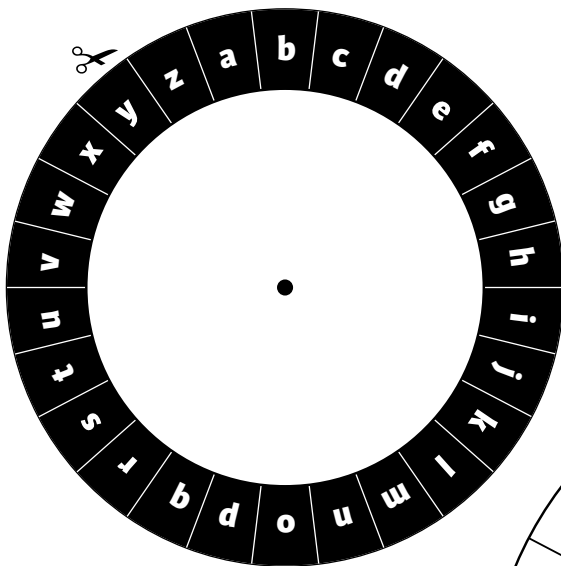
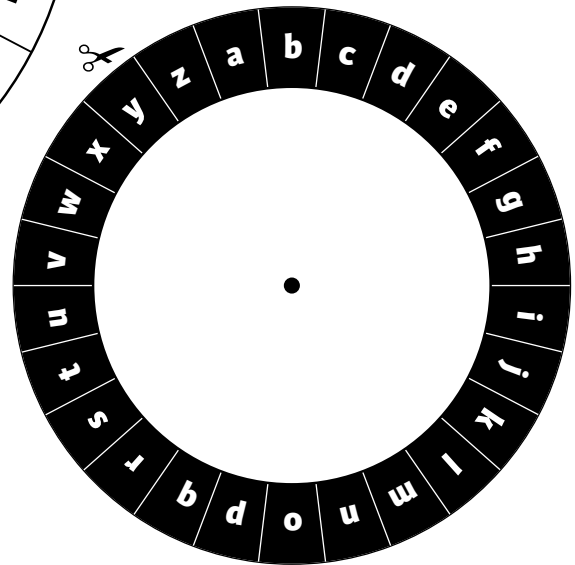
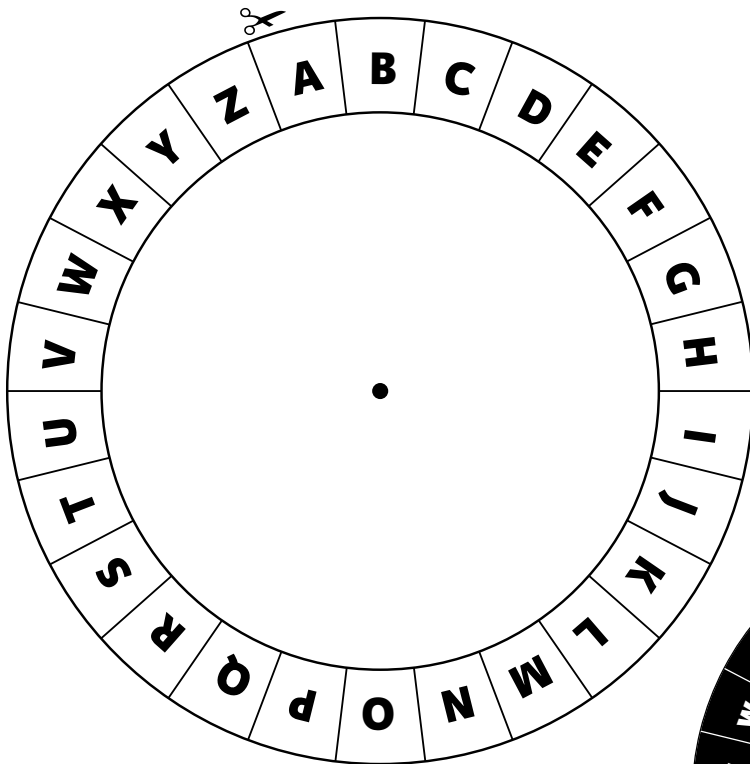
- Balslev, Jesper (2020). Evidence of a potential: The political arguments for digitizing education 1983–2015. Ph.D. dissertation. Department of Communication and Arts, Roskilde University (DK). www.jesperbalslev.dk/evidence-of-a-potential-ph-d-thesis/
- Förschler, Annina (2018). Das ‚Who is who?‘ der deutschen Bildungs-Digitalisierungsagenda – eine kritische Politiknetzwerk-Analyse. Pädagogische Korrespondenz 58 (2). S. 31–52. Budrich Academic Press. www.doi.org/10.25656/01:21106

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Anhang 1

Kopiervorlage „Alberti-Maschine zum Selbermachen“





6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

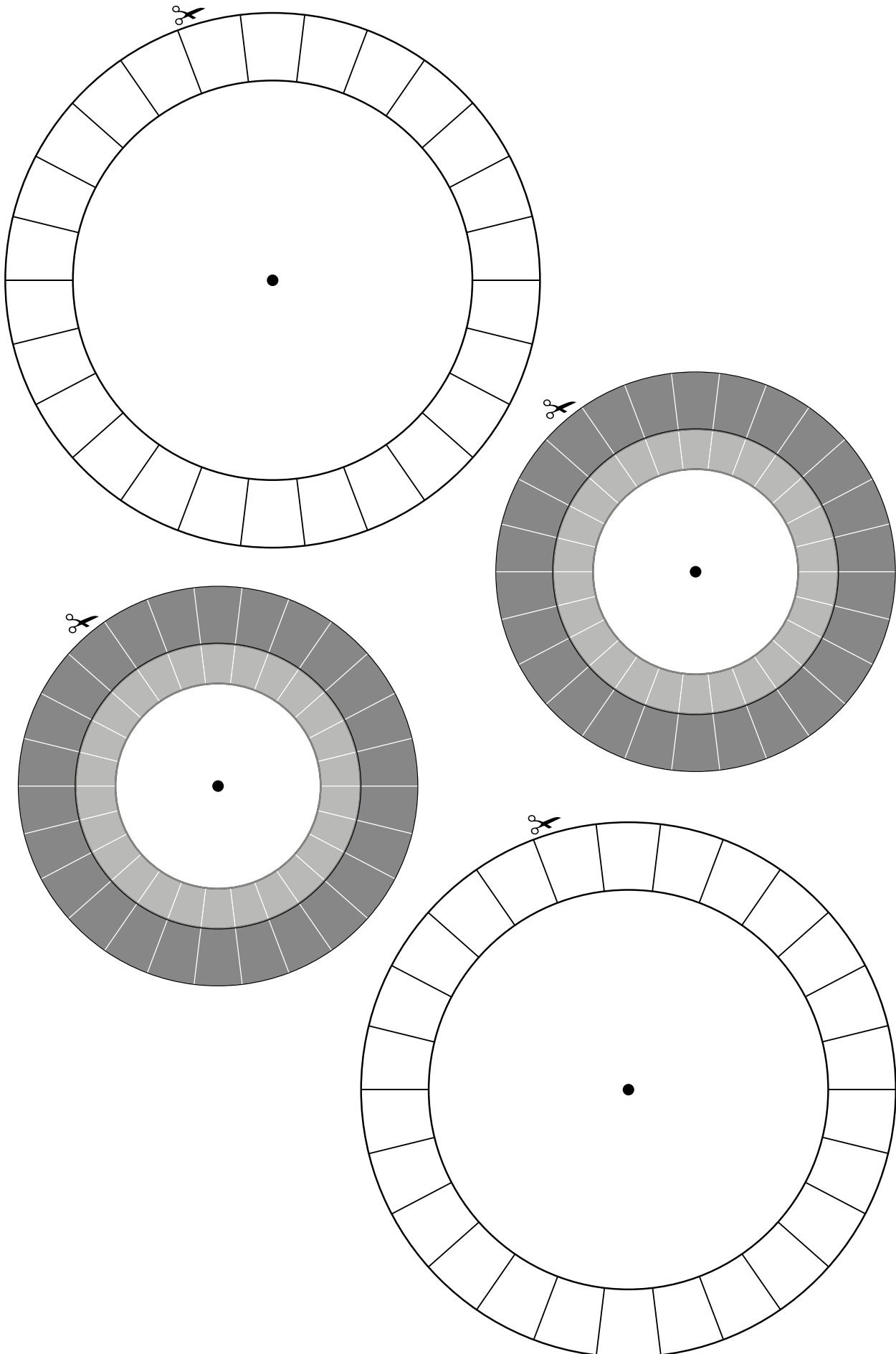
2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Anhang 2

Kopiervorlage blanko „Alberti-Maschine zum Selbermachen“



**Anhang 3****Kopiervorlage „Sicheres Passwort“**

Checkliste Passwort

Mein sicheres Passwort besteht aus

- Buchstaben und Ziffern** (abcDEFghi 76540)
- Großbuchstaben und Kleinbuchstaben** (DjdjaojoUOIOKOA)
- einem oder mehreren Interpunktionszeichen** (,:!?)
- einem verschlüsselten Wort, das nicht auf Anspiel mit der Person in Verbindung gebracht wird**
- maximal 12 Zeichen/Symbole** (*****)



Checkliste Passwort

Mein sicheres Passwort besteht aus

- Buchstaben und Ziffern** (abcDEFghi 76540)
- Großbuchstaben und Kleinbuchstaben** (DjdjaojoUOIOKOA)
- einem oder mehreren Interpunktionszeichen** (,:!?)
- einem verschlüsselten Wort, das nicht auf Anspiel mit der Person in Verbindung gebracht wird**
- maximal 12 Zeichen/Symbole** (*****)

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	157	© skynesher / www.istockphoto.com
	160	© Illustration Birgit Köhl-Tömmes
	161	© Illustration Birgit Köhl-Tömmes
	162	© Brigitte Pemberger
	163	© Illustrationen Birgit Köhl-Tömmes
	164	© Illustration Birgit Köhl-Tömmes
	165	© Illustration Birgit Köhl-Tömmes
	168	© Brigitte Pemberger
	169	© Brigitte Pemberger
	170	© Brigitte Pemberger
	171	© Grafissimo / www.istockphoto.com
	171	© Photoholyday / www.pixabay.com
	171	© Philipp / www.pixabay.com
	171	© Wolfgang Eckert / www.pixabay.com
	171	© Felix Lichtenfeld / www.pixabay.com
	171	© Marc Manhart / www.pixabay.com
	171	© Mariusz Czarnas / www.pixabay.com
	171	© Cometary / www.istockphoto.com
	172	© Grafissimo / www.istockphoto.com
	173	© Brigitte Pemberger
	176	© Moussa81 / www.istockphoto.com
	177	© Preis_King / www.pixabay.com
	178	© Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw
	179	© Charlotte Fischer
	180	© Paula Bleckmann
	182	© Brigitte Pemberger
	187	© Illustration Birgit Köhl-Tömmes

9. Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe in lebensgroßen Informatik-Systemen erleben

Samir Hajal¹

„Es geht immer um Regeln. Der Computer führt sie stur aus – ohne Ausnahmen.“

Alma, 9 Jahre



Beim Sortieren im analogen Sortiernetzwerk

Worum es geht

Beim Arbeiten mit Computern geht es oft darum, Dateien² in einer bestimmten Reihenfolge zu sortieren. Ob beim Sortieren von Dokumenten nach Namen oder Datum oder von Musiktiteln nach Erscheinungsjahr – immer ist dafür ein bestimmter Algorithmus notwendig. Ein Algorithmus ist nichts anderes als eine bestimmte

Abfolge von Handlungsanweisungen, mit denen sich Probleme lösen lassen. Es gibt viele Arten von Algorithmen, die beim Arbeiten am Computer im versteckten Inneren ablaufen und dem Menschen mühselige Arbeit abnehmen, die vor deren Erfindung noch zeitaufwendig und „händisch“ erledigt werden musste.

Sortieralgorithmen bieten sich besonders an, um sie mit Kindern in lebensgroßen Informatik-Systemen in einem „Spiel mit Regeln“ zu erleben. In diesem Kapitel stellen wir für die Umsetzung im Unterricht den einfachen Sortieralgorithmus Bubblesort (Kapitel 9.1) sowie darauf aufbauend das analoge Sortiernetzwerk (Kapitel 9.2) vor. In beiden Praxisbeispielen schlüpfen die Kinder in die Rolle der zu sortierenden Dateien und Schaltstellen des Computers, um in Bewegung eine unsortierte Reihe von Dateien zu sortieren.

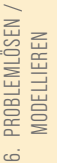


Material für dieses Projekt

- Straßenkreide (für die Durchführung draußen)
- Farbiges, rückstandslos entfernbare Klebeband, z. B. Kreppband (für drinnen)
- Optional: verschiedene Materialien zum Sortieren: Glocken, laminierte Schilder mit Buchstaben, Wörtern oder Zahlen, unterschiedlich lange oder schwere Gegenstände o. Ä.

¹ Bearbeitung: Brigitte Pemberger

² Digitales Pendant zu „Akte“ (Papier). Der Begriff Daten (Mehrzahl von Datum) kommt vom lateinischen Wort datum, was „gegeben“ bedeutet. Somit sind Daten etwas Gegebenes. In der Informatik sind Daten all die Informationen, die digital (binär) übertragen, verarbeitet und gespeichert werden.



- i** Ab Klasse 1
- i** Ganze Klasse oder Gruppe ab 4 Kindern
- Vorbereitung: 5 Min.
- Durchführung: ab 10 Min. (ohne Aufzeichnen der Kästchen)

Praxisbeispiel 1

9.1 Bubblesort – Was haben Luftblasen mit Informatik zu tun?



Startklar für den Bubblesort

„Im Bubblesort durfte ich die Chefin sein. Das war lustig, aber es dauerte mega lange, weil am Anfang alle recht durcheinander standen.“

Ronja, 9 Jahre

Worum es geht

In der Softwareentwicklung gibt es inzwischen zahlreiche Verfahren, um Dateien schnell und effizient zu sortieren. Sortieren ist beispielsweise immer dann notwendig, wenn eine Übersicht nach bestimmten Kriterien geschaffen werden muss. In der Anwendung am Computer nutzen wir Sortierfunktionen oft im Date Explorer, um innerhalb eines Ordners Text-, Musik-, Bild- und Audiodateien nach bestimmten Kriterien (Name, Erstellungsdatum, Nummer, Dateigröße etc.) zu sortieren und anzeigen zu lassen.

Ein kleiner Exkurs: Interessanterweise lässt sich bei jüngeren Kindern beobachten, wie sie stundenlang in Sortier- und Ordnungstätigkeiten vertieft sein können. Sie untersuchen dabei Gegenstände exakt, vergleichen und ordnen sie nach selbst gewählten Kriterien. Langweilig wird es kaum, da ja jederzeit ein neues Kriterium gewählt werden kann, wonach dieselben Gegenstände aufs Neue untersucht und verglichen werden. Die kleine Welt ordnet sich ein jedes Mal neu. Nun aber zurück zur Informatik:

Bubblesort ist ein Sortierverfahren, das vergleichsbasiert arbeitet. Dabei wird eine Liste von unsortierten Dateien immer vom Anfang bis zum Ende durchgearbeitet, wobei immer nur zwei direkt benachbarte Dateien (Elemente) miteinander verglichen werden. Dieses Dateipaar wird dann entweder vertauscht oder stehen gelassen, je nachdem, ob es sich bereits in der richtigen Reihenfolge befindet oder nicht. Ist man am Ende der Liste angekommen, fängt das Sortieren wieder von vorne an. Dieser Ablauf wird so lange wiederholt, bis die komplette Liste sortiert ist bzw. bis jedes einzelne Element am richtigen Platz steht. Die ständige Wiederholung des Sortierverfahrens macht die Namensgebung Bubblesort deutlich: Einige Elemente wandern während der Sortierung wie kleine Luftbläschen im Wasser (engl. *bubbles*) bei jedem Durchlauf etwas weiter nach oben – solange, bis alle Elemente am richtigen Platz stehen. Zwar wird Bubblesort in der heutigen Programmierung kaum noch genutzt, da es inzwischen effizientere Sortieralgorithmen gibt. Aber die meisten basieren auf dem Prinzip des Vergleichens, das mit Bubblesort eingeführt wurde.

Anleitung Schritt-für-Schritt

1 Vorbereitung – Kästchen aufzeichnen

Auf den Boden auf einer Linie mit Straßenkreide (aufsteigend nummerierte) Kästchen aufzeichnen, die so groß sind, dass darin jeweils ein Kind stehen kann. Anzahl Kästchen = Anzahl Kinder.

2 Zum Aufwärmen: Sortieren nach Regeln, aber noch ohne System

Schritt 1: Aufstellen in der Reihe

Die Lehrkraft gibt den Kindern die Anweisung, sich in einer Reihe nebeneinander aufzustellen – in jedem Kästchen darf ein Kind stehen, kein Kästchen bleibt leer.

Schritt 2: Sortieren nach ausgewähltem Kriterium

Die Lehrkraft weist die Kinder an, sich nach einem von ihr vorgegebenen Kriterium selbstständig so lange zu sortieren, bis alle in der richtigen Reihenfolge stehen.

Geeignete Kriterien für die Sortierung:

- nach Haarfarbe von hell nach dunkel
- nach Haarlänge
- nach Geburtsdatum im Kalenderjahr
- nach Länge des Schulwegs
- nach Anzahl Cousins und Cousinen
- nach Vorname (alphabetisch)



„Wildes Sortieren“ nach Helligkeit der Haarfarbe



Tipp zum Aushalten des anfänglichen Durcheinanders

Dieser Sortiervorgang wirkt erfahrungsgemäß zu Beginn sehr chaotisch, da viele Kinder gleichzeitig z. B. ihre Haare vergleichen, miteinander reden und überall die Positionen gewechselt werden. Das Durcheinander löst sich nach kurzer Zeit auf, sodass nach wenigen Minuten die Kinder in der richtigen Reihenfolge sortiert nebeneinanderstehen und die Reihenfolge überprüft werden kann. „Stehen alle richtig?“, kann gefragt werden.

Meistens übernehmen zwei oder drei Kinder die Rolle, sich vor die anderen Kinder zu stellen, um diese zu vergleichen und ihnen zu sagen, ob sie ihre Position behalten oder tauschen sollen. Diese Rollenübernahme, die gleichzeitig im Gruppenprozess die Verantwortungsübernahme für die erfolgreiche Sortierung darstellt, ist sehr wichtig. Denn: **Genau diese Funktion übernimmt beim Bubblesort Sortieralgorithmus der Computer!**



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

3

Bubblesort durchführen – die Lehrkraft führt das Prinzip ein

Schritt 1: Aufstellen in der Reihe

Die Lehrkraft bittet die Kinder, sich wieder zufällig nebeneinanderzustellen. Dabei ist es wieder wichtig, dass jedes Kind in einem Kästchen steht und keine Lücken gelassen werden.

Schritt 2: Erklärung

Die Lehrkraft erklärt den Kindern, dass Dateien nicht miteinander kommunizieren können und sich nicht gegenseitig vergleichen können. Diese Aufgabe übernimmt der Computer.

Die Lehrkraft gibt bekannt, dass noch einmal nach demselben Kriterium sortiert werden soll, diesmal aber mit System.

Schritt 3: Bubblesort anleiten

Die Lehrkraft leitet den Bubblesort Sortieralgorithmus an, indem sie sich vor die ersten zwei Kinder stellt, auf sie zeigt und dann laut „Tauschen“ oder „Nicht tauschen“ sagt. Danach wird dieser Schritt bei weiteren Kinderpaaren demonstriert (2- bis 3-mal), bis die Kinder das Prinzip verstanden haben.



„Bitte tauschen!“



Tipp zur Einführung des Bubblesort durch die Lehrkraft

Es ist wichtig, auf das Einhalten der exakten Vorgehensweise zu achten, das heißt

1. die Sortierung immer beim ersten und zweiten Kind beginnen,
2. immer nur zwei benachbarte Kinder miteinander vergleichen,
3. nach dem Vergleichen das „Tauschen der Plätze“ oder „Nicht-Tauschen der Plätze“ anweisen und überprüfen, danach
4. um eine Position weiterrücken und die nächsten zwei Elemente – also das zweite und dritte Kind, dann das dritte und vierte Kind usw. – an die Reihe nehmen

4

Bubblesort durchführen – ein Kind übernimmt die Sortierfunktion

Schritt 1: Sortier-Aufgabe von der

Lehrkraft an ein Kind übergeben

Eines der Kinder wird gebeten, aus der „unsortierten Liste“ herauszutreten und selbst die Rolle des Computers zu übernehmen. Es übernimmt die Aufgabe, die die Lehrkraft bei den ersten drei bis vier Elementen vorgeführt hat, und wendet den Sortieralgorithmus so lange weiter an, bis es am Ende der Liste angekommen ist.



Beim Vergleichen von zwei benachbarten „Elementen“ in der „Liste“

zu 4 Schritt 2: Ende der Liste erreicht – was nun?

Ist das Kind mit der Anwendung des Sortieralgorithmus (Vergleichen von jeweils zwei benachbarten Elementen) am Ende der Liste angekommen, fragt die Lehrkraft:

„Ist die Sortierung nun fertig? Stehen alle richtig einsortiert?“

Nach einem prüfenden Blick wird diese Frage von den Kindern verneint werden.

Wie geht es weiter?

Schritt 1 so lange (immer vom Anfang bis zum Ende der Liste) wiederholen, bis die Abbruchbedingung erfüllt ist, das heißt, bis alle Kinder stellvertretend für Dateien auf- oder absteigend sortiert am richtigen Platz stehen.

**Tipps zum Umgang mit Fehlern während des Sortierens**

Es ist nicht schlimm, wenn bei der Anwendung des Bubblesort Sortieralgorithmus einmal ein Kind „übersprungen“ wird. Zum einen bemerken das die Kinder selbst und korrigieren sich gegenseitig, zum anderen wird das Element beim nächsten Durchlauf dann wieder korrekt sortiert. Dieser Sortieralgorithmus korrigiert Fehler bei der Anwendung von mehreren Durchläufen automatisch, was einem explorativen didaktischen Vorgehen sehr entgegenkommt.

**Variationen**

- **Kinder übernehmen abwechselnd die Rolle des Computers**

Statt der Sortierung von Anfang bis Ende von einem einzigen Kind, übernimmt bei jedem Durchgang ein anderes Kind das Anleiten bzw. Dirigieren.

- **Lehrkraft lässt sich mit sortieren**

Die Lehrkraft stellt sich selbst auch in die Reihe der unsortierten Liste und lässt sich mit den anderen Kindern, die Sortierelemente darstellen, mit sortieren. Wichtig ist, dass sich die Lehrperson dabei mit „Erklärenwollen“ zurückhält.

- **Mehrere Kinder übernehmen gleichzeitig die Rolle des Computers**

Bei besonders großen Gruppen mit vielen Kindern bietet es sich an, dass zwei oder drei Kinder gleichzeitig die Rolle des Computers zu übernehmen. Dadurch sind mehrere Kinder aktiv und die Wartezeiten für die Kinder in den Kästchen halten sich gering. Wichtig ist dabei zu beachten, dass die Kinder, die das Sortieren durchführen, sich nicht gegenseitig überholen.

- **Informatik und Sinnesschulung**

Das Vergleichen bietet die Möglichkeit zur Schulung der Sinneswahrnehmung. Denn: Vergleichen setzt Wahrnehmen voraus! Wählen Sie z. B. Glockentöne, die nach Tonhöhe, Farbkärtchen, die nach Helligkeit, oder Bildkarten, die chronologisch nach einer vorgelesenen Geschichte sortiert werden, um bei den Kindern die Sinneswahrnehmung und das Erinnerungsvermögen anzuregen.



Bubblesort-Algorithmus mit Glöckchen anwenden: Vergleichen durch exaktes Hören

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Ab Klasse 1

Ganze Klasse oder Gruppe ab 6 Kindern

Vorbereitung: 5 Min. (wenn Sortiernetzwerk vorhanden)

Durchführung: ab 10 Min. ohne Aufzeichnen, mit Aufzeichnen 45 Min. (ab Klasse 3)

Praxisbeispiel 2

9.2 Das analoge Sortiernetzwerk

In diesem Praxisbeispiel zeigen wir, wie sich mit Kindern auf dem Schulhof mit Straßenkreide ein begehbares, analoges Informatiksystem aufzeichnen (A) und dieses zur Sortierung von Dateien in Betrieb nehmen lässt (B). Dabei steigen die Kinder im lebensgroßen Computer sowohl in die Rolle der zu sortierenden Dateien als auch in die Rolle der „Sortierstellen“. Ob rhythmisch koordiniert oder mal zum Spaß während der Schulpausen: Das analoge Sortiernetzwerk steht exemplarisch für die handlungsorientierte Thematisierung von Datenverarbeitungsprozessen und die drei Grundsätze der Analog-Digdidaktik (vgl. Einführung, S. 13).



„Wir haben geübt, bis wir richtig schnell waren – aber ich würde jetzt nicht alles damit sortieren. Manchmal bist du halt schneller ohne Sortiernetzwerk. Dann braucht man es ja nicht.“

Cordula und Pete, 9 Jahre

Ein analoges Informatik-System auf dem Schulhof

Worum es geht

Beim Sortieren mit Bubblesort merken die Kinder schnell, dass bei einer größeren Anzahl von Elementen das Sortierverfahren mehr Zeit in Anspruch nimmt. Die Idee „Sortiernetzwerk“ gehört zu den alten, aber noch längst nicht veralteten Erfindungen der Informatik. Dabei geht es um Folgendes: Anstatt wie beim Bubblesort immer nur zwei Elemente gleichzeitig zu sortieren, können taktweise mehrere Elemente gleichzeitig – also parallel – sortiert werden. Das parallele Arbeiten am selben Problem ist oft effizienter,

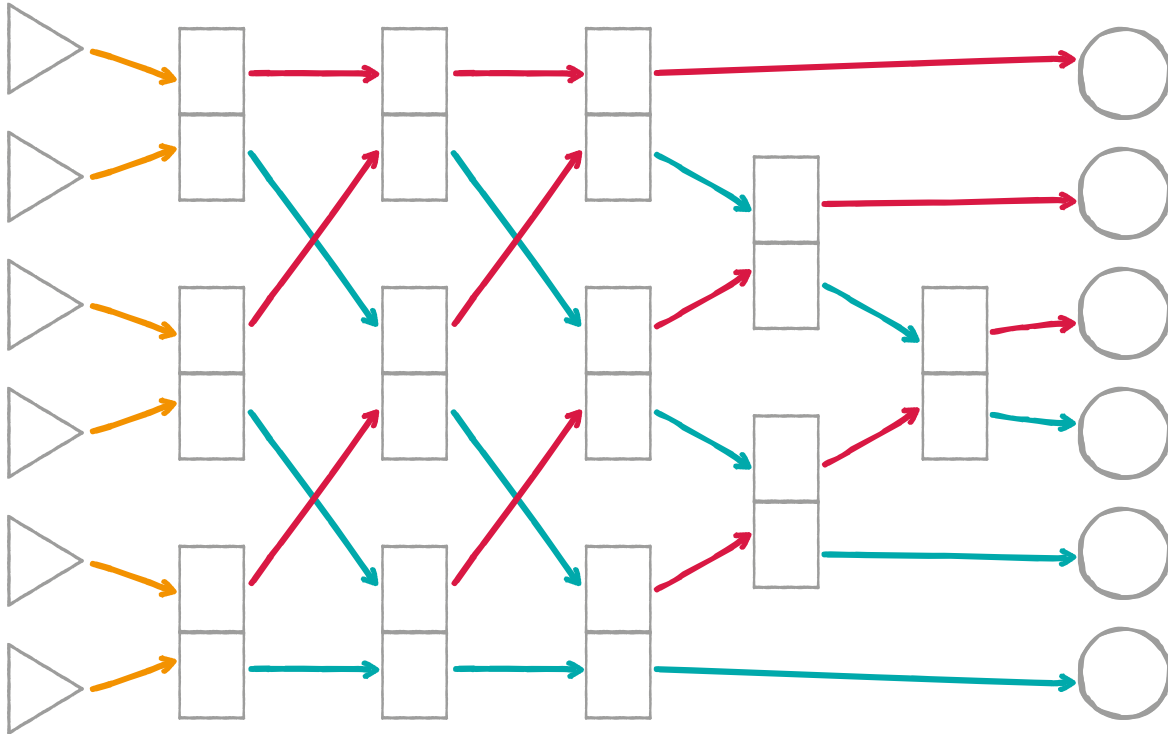
als wenn nur einzeln daran gearbeitet wird. Mit vereinten Kräften schafft man mehr als allein – das kennen die Kinder bereits aus eigener Erfahrung. Während das Bubblesort-Verfahren mal länger, mal kürzer dauert, bietet ein Sortiernetzwerk so etwas wie eine Zeitgarantie: Die Anzahl von Vergleichen ist von vornherein festgelegt. Es spielt dabei keine Rolle, wie unsortiert eine Liste bei der Eingabe ins System ist. Bei sechs Elementen gibt es beispielweise immer zwölf Vergleiche!

Im Verlauf der Entwicklungsgeschichte der Informatik wurden immer ausgeklügeltere und effizientere Sortieralgorithmen entwickelt, Hand in Hand mit dem technologischen Fortschritt, der sich bei Computern speziell auch in einer steten Zunahme der Leistungsfähigkeit auszeichnet. Die sogenannte „CPU“ (Central Processing Unit, auch Prozessor genannt) hat starken Einfluss auf die Geschwindigkeit der Sortierung. Obwohl heute gängige Computermodelle Daten viel schneller verarbeiten, als wir es mit dem Bubblesort auf dem Schulhof hinkriegen, kommen selbst diese beim Sortieren schon einmal an Leistungsgrenzen.

Anleitung Schritt-für-Schritt für die Umsetzung auf dem Schulhof

A Aufzeichnen des analogen Sortiernetzwerks

Die Kinder an der Entstehung des Sortiernetzwerks beteiligen, in dem sie mit Straßenkreide die Felder und Pfeile gemäß Plan oder Anweisung der Lehrkraft aufmalen.



1 Mit Startpositionen beginnen

Mit dem Aufzeichnen links beginnen, d. h. zuerst als Startpositionen 6 Dreiecke in Reihe aufzeichnen. Die Dreiecke müssen so groß sein, dass ein Kind mit beiden Füßen darin stehen kann.



2 Pfeile zur ersten Vergleichsstation

Von den Dreiecken aus je einen ca. zwei Schritte langen Pfeil zur ersten Vergleichsstation (Doppelkästchen) ziehen.



3 Erste Vergleichsstation (Doppelkästchen)

Die Kästchen müssen immer so groß sein, dass ein Kind mit beiden Füßen darin stehen kann.



4 Weiteres Aufzeichnen nach Plan

Das weitere Aufzeichnen erfolgt am besten Takt für Takt nach Plan. Erst am Schluss die kreisförmigen Zielfelder auf den Boden zeichnen oder alternativ dafür z. B. Gymnastik-Ringe hinlegen.



Das anfängliche, vielleicht erst nach einem Durcheinander anmutende Bild auf dem Boden ergibt für die Kinder erst Sinn, wenn sie in den Feldern stehen und das Informatik-System in Bewegung erkunden dürfen. Oft wird nach einem ersten Durchlaufen selbstständig erkannt, dass die Pfeile nicht zufällig sind, sondern einem bestimmten System folgen.

Besonders anschaulich wird es, wenn die Pfeile für die Vergleichsmerkmale „höher/größer/mehr ...“ und „tiefer/kleiner/weniger ...“ unterschiedliche Farben haben (siehe Planzeichnung oben).



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

B Sortieren mit dem Sortiernetzwerk – Glöckchen nach Tonhöhe sortieren

Vorab: Das Sortiernetzwerk enthält Doppelkästchen, die als Vergleichsstationen dienen. Das Prinzip des Vergleichens mit oder ohne anschließenden Tausch der Positionen kennen die Kinder bereits aus dem Bubblesort.

1 6 Kinder gehen an den Start

Dafür stellen sie sich in die auf den Boden aufgezeichneten Dreiecks-Felder.

2 3 Kinder begeben sich zu den Doppelkästchen (im 1. Takt, siehe Grafik)

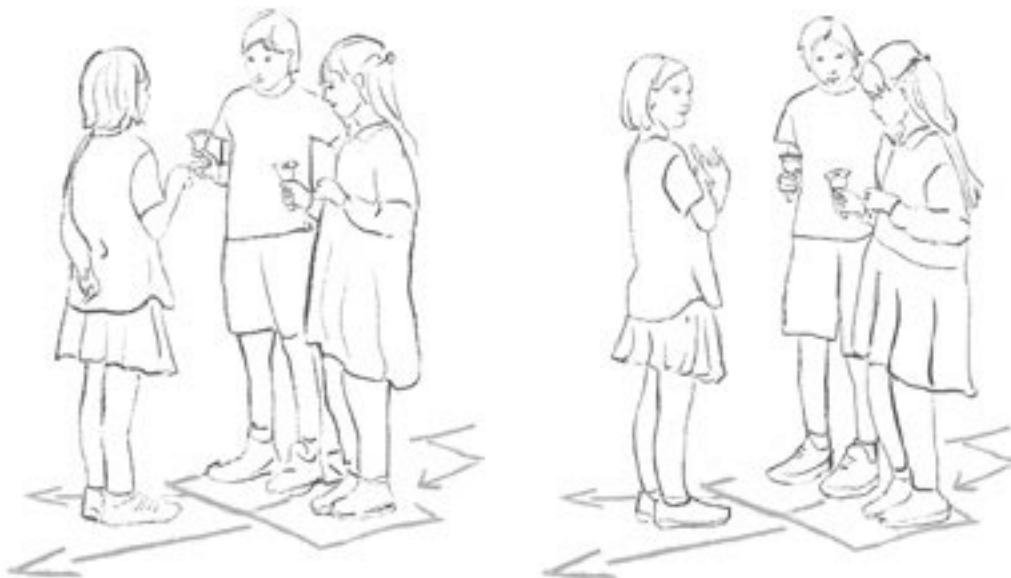
Dafür stellt sich hinter jedes Doppelkästchen ein Kind, das die Sortieraufgabe übernimmt.

3 Materialien verteilen und Sortierkriterium festlegen

Die Lehrkraft verteilt an die Kinder auf den Startpositionen je ein Glöckchen und gibt das Sortierkriterium bekannt. Hier: „Wir sortieren nach Tonhöhe. Der höchste Ton soll am Schluss ganz links und der tiefste Ton ganz rechts zu stehen kommen“ (Perspektive: Laufrichtung im Sortiernetzwerk).

4 Es geht los – das analoge Sortiernetzwerk von Takt zu Takt durchlaufen

Die Lehrkraft gibt das Startsignal für die Sortierung im 1. Takt. Dafür folgen die 6 Kinder auf den Startpositionen den aufgezeichneten Pfeilen ins erste Doppelfeld. Da angekommen, werden die Tonhöhen verglichen und sortiert, d. h. ggf. Plätze getauscht, sodass der höhere Ton links und der tiefere Ton rechts steht.



An der Sortierstelle: Töne erst einzeln hören, dann ...

... zuweisen: Der höhere Ton geht nach links, der tiefere Ton geht nach rechts.

Erst wenn alle Doppelfelder dieser Reihe sortiert sind (1. Takt), dürfen die Kinder dem (farbigen) Pfeil aus ihrem Kästchen zum nächsten Doppelfeld folgen, die Tonhöhen im jeweils nächsten Doppelkästchen wieder vergleichen lassen und im Sortiernetzwerk weiterschreiten.

Bei sechs „Dateien“ gibt es genau drei Takte, in denen drei Doppelfelder verglichen werden. Nach dem 3. Takt verringert sich die Anzahl Doppelfelder auf zwei (4. Takt) und dann auf eins (5. Takt). Ab diesem können sich die Kinder, die die Sortierung durchführen, dann abwechseln oder gemeinsam entscheiden, ob in einem Doppelfeld die Plätze getauscht werden müssen oder nicht. Nach dem 5. Takt treten alle Kinder in ihre Zielfelder. Wenn keine Fehler gemacht wurden, stehen die Kinder in der fertig sortierten Reihenfolge.



Die Kinder auf den Außenpositionen sind bereits sortiert



Tipps zum Umgang mit fertig sortierten Tönen auf den Außenpositionen

Im 4. Takt sind die Kinder ganz links und ganz rechts bereits an ihrem finalen Platz angekommen. Sie können entweder ganz vor ins kreisförmige Zielfeld rücken oder zur besseren Veranschaulichung (des gesamten Sortiervorgangs) immer auf derselben Höhe stehen bleiben, das bedeutet im selben Takt bleiben. Da sie aber keine eigenen Kästchen mehr haben, müssen sie nicht mehr sortiert werden.

5

Am Schluss: überprüfen

Stimmt die Sortierung nach Tonhöhe von den tiefen zu den hohen Tönen durchgehend?



Beim konzentrierten Hören ...



Geschafft!



Tipps zum Umgang mit fehlerhafter Sortierung

Wie beim Bubblesort sollte die Lehrperson auch hier bei falscher Sortierung nicht eingreifen. Spätestens am Ende stellt sich heraus, ob „der Computer“ richtig gearbeitet hat.

Bei jüngeren Kindern: Am besten das Sortiernetzwerk noch einmal von vorne durchlaufen. Bei älteren Kindern, die bereits in der Lage sind, selbst zu reflektieren, in welchem Takt möglicherweise ein Platztausch nicht bzw. falsch durchgeführt oder gar vergessen wurde: das Sortiernetzwerk rückwärts durchlaufen lassen, bis der Fehler gefunden wird und behoben werden kann.

6

Weitere Sortier-Durchläufe mit verschiedenen Gegenständen durchführen



Variationen

■ Für jüngere Kinder

Statt Tonhöhen einfachere Gegenstände zum Vergleichen wählen wie Zahlen (z. B. als Nummernkarten um den Hals hängen), die Anzahl Kiesel in der Hand, die Länge von Stöcken, die reale Größe von Tieren auf Postkarten, die Vornamen (alphabetisch), Geburtstage im Jahreslauf, Länge des Schulweges, Zahlenkarten nach Größe.

■ Wenig Vorgaben – hoher Grad an Offenheit

Das Sortiernetzwerk wird stumm und unrhythmisch durchlaufen. Einzige Vorgabe: Wer ein Doppelkästchen betritt, muss warten, bis eine zweite Person dort ankommt. Danach selbstständig sortieren und weitergehen.

■ Anspruchsvoll: Koordiniert mit rhythmischem Sprechen

Das Sortiernetzwerk wird von Takt zu Takt so synchron wie möglich durchlaufen. Dafür z. B. Nummernkarten um den Hals tragen. Dabei sprechen und klatschen die Kinder die untenstehenden Sprüche.

Ich folge meinem
Pfeil, geh vorwärts
ohne Eil'.

Wir sind zwei Zahlen groß
und klein, die Große soll
die linke sein.

Klatsch-Muster in den Doppelkästchen:

Auf jede Silbe folgt ein Händeklatschen
mit dem Gegenüber im Doppelkästchen.

Klatsch = in die eigenen Hände klatschen

rechts = diagonal mit den rechten Händen überkreuzt klatschen

links = diagonal mit den linken Händen überkreuzt klatschen

beide = beidhändig klatschen

Beine = beidhändig auf die eigenen Oberschenkel klatschen

„Klatsch – rechts – Klatsch – links, Klatsch – beide – Klatsch – Beine

Klatsch – rechts – Klatsch – links, Klatsch – beide – Klatsch – Beine“

Zum Weiterlesen

- CS unplugged mit Praxisbeispielen zum Sortiernetzwerk
www.csunplugged.org/de/topics/sorting-networks/
- WDR – Die Sendung mit der Maus. Wie funktioniert das Internet?
www.youtube.com/watch?v=fpqhjEtnVk
- Hajal, Samir / Knodel, Oliver / Spallek, Rainer (2018). Have you ever taught computing by only using pen and paper? www.researchgate.net/publication/327721455_Have_you_ever_taught_computing_by_only_using_pen_and_paper



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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

Medienkompetenzrahmen NRW <https://www.schulministerium.nrw/medienkompetenzrahmen-nrw>



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

9.3 Informatik zum Begreifen: Analoge Überraschungen mit „Aha“-Momenten ermöglichen

Interview mit Samir Hajal, Informatiker und Pädagoge

„Die Grunderwartung, dass Informatik immer nur etwas mit elektronischen Endgeräten zu tun hat, ist der größte Stolperstein. Das ist nicht nur in den Köpfen der Kinder fest verankert, sondern auch bei vielen Erwachsenen, ob nun Eltern oder Kolleg:innen. Das sollte sich ändern.“ Samir Hajal



Unterrichtsbesuch bei Samir Hajal

? **Sie gestalten als Informatiker und Pädagoge Informatikunterricht sowohl mit als auch ohne Bildschirm. War das schon immer so?**

Das kommt drauf an, von welcher Altersstufe wir sprechen. Mit jüngeren Kindern arbeite ich schon seit einigen Jahren analog und mit älteren Schüler:innen zunehmend mehr!

Bezogen auf die Grundschule kann ich sagen, dass wir an der TU Dresden in der „Forschungswerkstatt Informatik“ der Fakultät Informatik bereits seit vielen Jahren Wert auf das Verstehen von Grundlegendem legen. Die Prinzipien informationsverarbeitender Systeme lassen sich anhand von Spielen ohne Computerhardware am besten und ursprünglichsten erleben.

? **Wie kommt dieser „auch analoge“ Ansatz bei den Schüler:innen an?**

Für manche Grundschüler:innen ist es oft erst überraschend, wenn wir ohne Bildschirme beginnen, weil das Fach „Computer“ heißt (Teil von Technik/Computer) und sie das Arbeiten am Computer erwarten.

In der Realität sieht es anders aus: Informatiker:innen müssen in erster Linie ein umfangreiches Vorstellungsvermögen haben und verstehen, was sie tun, damit der Computer dann für sie ausführt oder übernimmt, was sie wollen. An meiner Schule überlegen wir uns gerade, den Computer-Unterricht zu „Informatikunterricht“ umzubenennen, damit nicht falsche Erwartungen geweckt werden.

? **Nicht alle Schüler:innen steigen später in die Informatik-Branche ein. Ist „analog“ aus Ihrer Sicht dennoch sinnvoll?**

Ja, es ist in jedem Fall sinnvoll, gerade weil nicht alle eine berufliche Laufbahn in der Informatik einschlagen. Die in der Informatik gängige Denkweise ist in vielen alltäglichen Angelegenheiten ebenso nützlich und sogar grundlegend.

? **Wo kommt diese Denkweise im Alltag zum Zug?**

Beispielsweise ist es gut zu verstehen, dass Siri, Alexa und andere Sprachassistenten eben keine Wesen, sondern Maschinen sind, die programmiert wurden. Das ist für Grundschulkindern nicht selbstverständlich. Bei der netten Stimme im Navi: Da sitzt niemand im Kasten drin oder entfernt in einem Büro und sagt, wo man langfahren oder langgehen muss. Was Programmierung und Programmieren bedeutet, kann man beispielsweise beim „Mensch-als-Roboter“-Spiel exemplarisch sehr gut erleben.

? **„Mensch-als-Roboter“-Spiel? Wie muss man sich das vorstellen?**

Die Kinder steuern einander mit vorher überlegten Anweisungen durch einen einfachen Parcours. Die Anweisungen müssen exakt sein, was für Grundschulkindern nicht einfach ist. Das Kind in der Roboter-Rolle führt die Anweisungen, die es von einem anderen Kind erhält, mit verbundenen Augen möglichst genau aus.

Wird dieselbe schrittweise Handlungsabfolge, in Informatik-Sprache *der Algorithmus*, weitere Male mit wechselnden Kindern durchgeführt, so kommt meistens ein etwas anderes Ergebnis heraus. Nun, wie kann es gelingen, dass jedes „Roboter-Kind“ jedes Mal an demselben Endpunkt ankommt? Da steckt man mittendrin in der altersgemäßen Thematisierung der Frage: Was unterscheidet uns Menschen von Robotern?



? Welche Ideen bringen da die Kinder mit ein?

Die Kinder wollen beispielsweise immer gleich standardisieren: Die Schrittlänge soll einheitlich sein, die Anweisung klar und kurz formuliert und die Ausrichtung beim Startpunkt klar deklariert werden. Das sind höchst bedeutsame Punkte (in der Informatik „Verabredungen“ genannt), die für jede Programmierung grundlegend sind. Ebenso das Testen, Weiterentwickeln und erneute Testen. Sie sehen: Wir setzen hier beim Begreifen des Fundaments der Automatisierung an, das über viele Jahre dasselbe geblieben ist.

? Was sind die bisherigen Highlights?

Es ist jedes Mal ein Highlight für die Kinder, wenn sie ihren Namen in sogenannter Computersprache, also in Nullen und Einsen, auf einen langen Papierstreifen aufschreiben und einander gegenseitig vorlesen. Auch das selbstständige Verstehen der Grundlagen des Binärsystems mithilfe der Binären MAMA (Kapitel 10.3): Es fängt meist mit großer Skepsis an und endet in großem Spaß. Die Kugeln hören gar nicht auf zu rollen!



Das Binärsystem zum Begreifen mit der Binären MAMA



Das Binärsystem in der Black Box

Informatik kann dabei angefasst und mit mehreren Sinnen erlebt werden. Es wird nichts Fertiges gelernt, denn die Erkenntnisse erschließen sich auf Grundlage von eigenen Erfahrungen. Wenn in späteren Klassen dieselben Thematiken im Sinne eines Spiral-Curriculums abstrakter und digital aufgegriffen werden, ist bereits eine positive Erinnerung bei den Schüler:innen vorhanden, was sich positiv auf die Motivation auswirkt.

? Wo liegen mögliche Stolpersteine?

Die Grunderwartung, dass Informatik immer nur etwas mit elektronischen Endgeräten zu tun hat, ist der größte Stolperstein. Das ist nicht nur in den Köpfen der Kinder fest verankert, sondern auch bei vielen Erwachsenen, ob nun Eltern oder Kolleg:innen. Das sollte sich ändern.

Ich bin der Meinung, dass der Informatikunterricht bis heute stiefmütterlich behandelt wird. Nach Auffassung vieler Menschen lernt man im Informatikunterricht hauptsächlich, wie man einen Stundenplan mit einer „Tabellen-Software“ erstellt und wie man eine eigene Homepage „programmiert“, obwohl es explizit gerade nicht darum gehen sollte, das Bedienen von bestimmten Programmen zu unterrichten.

? Worin sehen Sie die Hauptaufgabe des Informatikunterrichts?

In der Grundschule geht es um Grundlagen, also nicht darum, bei einem Tablet eines bestimmten Herstellers die richtigen Schaltflächen anzutippen, sondern um das Prinzip und den Aufbau von Informatiksystemen. Das geht zunächst auch analog.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Mögliche Fragestellungen wie „Wie schaffe ich es, gezielt nach vertrauenswürdigen Informationen zu suchen?“ können dann anschließen. Dafür ist es gut zu wissen, wie Datenbanken oder auch das Internet „ticken“. Oder: „Wie schütze ich meine persönlichen Daten?“ Da kann es hilfreich sein, über Grundkompetenzen der Ver- und Entschlüsselung zu verfügen. Ganz wichtig ist außerdem: Wann bin ich überhaupt auf digitale Endgeräte angewiesen und wann ist es vielleicht sogar effektiver, Informationen beispielsweise in einem gedruckten Buch zu suchen?

? Sie sprachen das Thema Informatik-Vorurteile an. Welche Lösungsansätze sehen Sie?

Viele sind überrascht von den Möglichkeiten, die (analoger) Informatikunterricht zum Anfassen bietet. Die Öffnung des Informatikunterrichts zu anderen Unterrichtsfächern birgt ungeahnte Möglichkeiten. Da ist es gut, wenn Informatiklehrkräfte die Initiative ergreifen und Kolleg:innen für die Zusammenarbeit gewinnen. Wichtig scheint mir, dass die Projekte sichtbar werden. Wir hatten letztthin ein analoges Sortiernetzwerk mit Straßenkreide auf den Schulhof aufgezeichnet und mit den Kindern in Betrieb genommen. Das war auch nach dem Unterricht noch ein Blickfang und weckte bei vielen Interesse.



Das analoge Sortiernetzwerk: auch nach dem Unterricht interessant

? Welche Informatikunterricht-Projekte gehören zu Ihren Favoriten?

Egal ob mit oder ohne Bildschirm, versuche ich meinen Unterricht immer auf Grundlage einer vorbereiteten Umgebung, ganz im Sinne der Montessori-Pädagogik, zu gestalten. Das gilt für jeden Unterricht, von der Grundstufe bis zum beruflichen Gymnasium. Ich möchte meinen Schüler:innen „Aha“-Momente ermöglichen, die sie durch selbstständiges Ausprobieren oder Recherchieren erreichen. Fürs Grundstufenalter ist mein Favorit die Binäre MAMA. Besser könnte ich das Prinzip des Binärsystems, was die absolute Grundlage für alle Informatiksysteme ist, nicht erklären.

Bei den älteren Schüler:innen im Sek II-Bereich ist es das selbstständige Behandeln von Themen in Bezug auf Informatik und Gesellschaft. Die Simulation von sozialen Netzwerken und das Ausprobieren und direkte Erkennen von Wirkungsmechanismen kommt bei den Schüler:innen besonders gut an.

? Worauf achten Sie in Ihrem Unterricht ganz besonders?

Ich lege großen Wert darauf, dass die Schüler:innen ins Handeln und Erleben kommen. Das gebetsmühlenartige Ermahnen, auf persönliche Daten zu achten, bleibt langfristig ohne positiven Effekt. Selbst wir Erwachsene müssten es doch besser wissen und gehen trotzdem oft sorglos mit unseren privaten Daten um.



? Wie reagieren Eltern und Kollegium auf den analogen Informatikunterricht?

Eltern merken, dass die Entwicklung digitaler Medien und Angebote rasant fortschreitet. Auf der einen Seite können sich viele erst einmal gar nicht vorstellen, dass Informatikunterricht auch ohne Computer stattfinden kann.

Sie sind dann aber umso erfreuter über die vielfältigen Möglichkeiten. Das liegt auch daran, dass Schüler:innen zu Hause ihren Eltern und Geschwistern beispielsweise Zaubertricks und Pixelbilder zeigen, die sie im analogen Informatikunterricht erstellt haben. Das Echo aus Kollegium und Elternschaft ist durchweg positiv. Es wird sogar nach Ideen und Materialien für die Ferien gefragt. Begeisterte Kinder sind die besten Botschafter!

? Es fehlt es an Informatik-Lehrkräften. Wie können Grundschulen trotzdem eine gute informatische Bildung bieten? Ist dies überhaupt möglich?

So sehr ich mir natürlich mehr Informatik-Lehrkräfte wünsche, ist heutzutage das Angebot an Weiterbildungen, ob in Präsenz oder virtuell, fast grenzenlos. Der Austausch von Erfahrungen und Materialien (Stichwort OER³), aber auch das Angebot an redaktionell geprüfter Literatur hilft glücklicherweise Lehrkräften ohne informatische Ausbildung, ihren Unterricht mit (analogen) Informatikeinheiten zu erweitern. Zudem bieten viele Universitäten Labore und Workshops für Schulklassen an. Manche Angebote kann man sich sogar an die Schule holen. Es ist definitiv möglich, Grundschulkindern eine altersangemessene informatische Grundbildung zu vermitteln.

Zum Weiterlesen

- Weizenbaum, Joseph (1976). Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft. Taschenbuch Wissenschaft. Suhrkamp.

Webseite mit Unterrichtsmaterialien

- Komm, Dennis / Hauser-Ehninger, Ulrich / Matter, Bernhard / Roth, Nicole / Staub, Jacqueline (2022). Algorithmisches Denken für die Grundschule. PH und FH Graubünden (CH).
<https://algsdenken.phgr.ch/>
- Schulministerium NRW⁴ (2019). Handreichungen und Unterrichtsmaterial – Hinweise zur Schulung/Fortbildung – Projekt Informatik an Grundschulen (IaG).
www.schulministerium.nrw/sites/default/files/documents/Handreichung-fuer-Lehrkraefte.pdf

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	190	© Julius Günzel, Doppelseite
	192	© Julius Günzel
	193	© Julius Günzel, Bild oben
	193	© Philipp Elek, Bildmontage Yvonne Schickel, Bild unten
	194	© Philipp Elek, Bildmontage Yvonne Schickel
	195	© Julius Günzel
	197	© Birgit Köhl-Tömmes, Illustration
	198	© Philipp Elek, Bildmontage Yvonne Schickel, Bild rechts oben
	198	© Philipp Elek, Bilderpaar unten
	201	© Julius Günzel
	203	© Julius Günzel
	204	© Julius Günzel

³ Open Educational Resources: frei und kostenlos verfügbar.

⁴ In Zusammenarbeit mit Humbert, Ludger / Magenheimer, Johannes / Schroeder, Ulrik / Fricke, Martin / Bergner, Nadine.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

10. Informatik am Ur-Computer: Pixel-Bilder, binäre Zahlenmagie und das EVA-Prinzip begreifen

Nino Mindiashvili, Brigitte Pemberger und Paula Bleckmann

Die Menschen machten sich das Binärsystem lange vor dessen Verwendung in der Digitaltechnik bereits beim Rechnen mit Kieselsteinen zu Nutzen. In Anlehnung daran bietet sich zur Thematisierung der Funktionsweise informationsverarbeitender Systeme eine haptisch-handlungsorientierte Herangehensweise an.

„Ich habe früher immer gedacht, dass der Computer, wenn man zum Beispiel die Taste R drückt, dann denkt er sich R und jetzt nicht zum Beispiel 0011 und so ...“

Layla, 10 Jahre



Die Funktionsweise von Digitaltechnologie beim Murmeln erkunden

Worum es geht

Nach der einführenden Vorbemerkung beschreiben wir, wie fundamentale Prinzipien der Informatik wie z. B.

- das EVA-Prinzip (Eingabe–Verarbeitung–Ausgabe),
- das Binärsystem,
- Datenübertragung und Pixelbild

anhand der Binären Murmeladdiermaschine (Binäre MAMA) begreifbar gemacht werden können.

Bei der Binären MAMA handelt es sich um eine Art Ur-Computer aus Holz.¹ Ein Addierelement, wie es die Binäre MAMA vom Prinzip her ist, findet sich weltweit als Herzstück in jedem Prozessor von Smartphone, Tablet und Co. integriert.

Die beiden nachfolgenden Praxisbeispiele (1) **Vom Murmelmuster zum Pixelbild** und (2) **Magische Zahlenkarten und die Entzauberung der binären Täuschung** sollten mit Kindern sinnvollerweise aufeinander aufbauend, also nacheinander durchgeführt werden. Die Themen **Datenübertragung und Datenkomprimierung** sind in weiterführenden Klassenstufen anschlussfähig an die Erfahrungen mit der Binären MAMA.

Hintergrundinfos zu diesem Kapitel mit Bezügen zur Kulturgeschichte der Medien finden Sie ab S. 224.

¹ Klassifikation in der Elektrotechnik/Informatik: A) Im Zählmodus „Asynchronous ripple counter“ mit 6 flip flops in Reihe geschaltet. Damit lässt sich mit der Binären MAMA von 0 bis 63 zählen, bis sie wieder auf 0 resettet wird. B) Im Additionsmodus: „6-bit-Carry-ripple-addierwerk“. Mit der Binären MAMA lassen sich Zahlen in Form von binären Murmel-Codes bis zur Summe 63 addieren. Für Materialbezug E-Mail an: media-protect@posteo.de



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Vorbemerkung

Von vielen informatischen Begrifflichkeiten kann man sich oft nur schwer selbst „einen Begriff machen“. Das mag damit zu tun haben, dass sich heute ein Großteil davon im verborgenen Innern von digitalen Endgeräten abspielt. Bei der Gerätenutzung im Alltag sehen und/oder hören wir zwar, was wir eingeben und was nach der Verarbeitung herauskommt, doch was beim Verarbeitungsprozess in der Black Box vorsichgeht, bleibt uns vorenthalten.

Anhand der Binären MAMA, die ein mechanisches binäres Informatiksystem ist, lassen sich digitale Verarbeitungsprozesse mitsamt der Eingabe und Ausgabe der Daten (hier Murmeln und Murmelmuster) auf eine wortwörtlich erleb- und begreifbare Ebene führen: Binärcodes werden als Muster aus Murmeln dargestellt. Die zwei Schaltzustände an den Metallwippen von 0 und 1 – vergleichbar mit einem Lichtschalter, der auf „Strom an“ oder „Strom aus“ gestellt werden kann – ergeben sich beim Spielen mit den Murmeln.

Grundlegend dabei ist, dass

- sich die Umwandlung von Dezimalzahlen in Binärcodes von A bis Z unmittelbar vor den eigenen Augen vollzieht, ohne dass dafür selbst gerechnet werden muss;
- sämtliche Verarbeitungsprozesse durchschaubar und überprüfbar sind, die bei digitalen Geräten wie Tablet und Co. im Verborgenen bleiben;
- das Aneignungsniveau enaktiv und niederschwellig ist. Alle Kinder einer heterogenen Klassengemeinschaft können mittun und z. B. zur Entstehung der Pixelbilder (ab S. 208) beitragen oder beim Zahlenratetrick (ab S. 216) mitzaubern.



Metallwippen mit Murmeln



Pixel-Schiff, entstanden aus Murmelmuster



Echte Zauberei oder ein Trick?



Das Binärsystem zum Begreifen: Die Binäre Murmeladdiermaschine im Informatik-Raum



Ab Klasse 3
 Ganze Klasse; Gruppenarbeit
 Vorbereitung: 0,5 Std.
 Durchführung: 1,5 Std.
 1 Lehrperson

Praxisbeispiel 1

10.1 Vom Murmelmuster zum Pixelbild

„Ich habe gestern einen Film auf dem Laptop von meiner Mutter geschaut, und da waren halt, da hat man halt die Bits, also, diese eckigen Dinger gesehen deutlich.“

Xaver, 10 Jahre



Beim Zusammenfügen der Puzzle-Pixel-Bilder, die mit der Binären MAMA „gemurmelt“ wurden

Worum es geht

Das Binärsystem (auch als Dualsystem bekannt) wird in der Elektro- und Digitaltechnik bei der Darstellung, Komprimierung, Übertragung und Speicherung von Daten verwendet. Die Bezeichnung „binär“ rührt daher, dass es dabei nur zwei Schaltzustände gibt, die üblicherweise durch die zwei Ziffern 0 und 1 dargestellt werden. Jede Null oder Eins wird als eine **binäre Einheit**, abgekürzt **Bit** bezeichnet.

Wir zeigen, wie Sie mit Kindern mit der Binären MAMA

- die binäre Darstellung von bekannten Dezimalzahlen,
 - das Prinzip Pixelbild, bei dem aus Nullen und Einsen (Bildpunkte) Bilder entstehen, sowie
 - die binäre Datenübertragung
- handlungs- und erlebnisorientiert thematisieren können.

Der methodisch-didaktische Aufbau des Praxisbeispiels ist bewusst so gestaltet, dass sämtliche Erkenntnisse der Kinder sich auf Grundlage des handelnden Tuns erschließen (siehe auch Hintergrundinformationen ab S. 224).



Material für dieses Projekt



Pro Gruppe mit 3 bis 4 Schüler:innen benötigen Sie:

- 1 Binäre MAMA
- Zahlenleisten aus Holz separat
- Murmeln aus Stahl, mind. 32 Stück
- Vorlagen der Puzzle-Bilder zum Ausmalen, siehe Anhang S. 235
- Stift (dunkle Farben!)
- Schere
- Klebstoff



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anleitung Schritt-für-Schritt

1 Einführung der Binären MAMA in der Klasse

Zuerst erhalten die Kinder von der Lehrkraft eine Einführung in die grundlegende Bedienung der Binären MAMA. Dieser Schritt dient als Vorbereitung des daran anknüpfenden Murmelns und Erkundens durch die Kinder.

Stellen Sie die Binäre MAMA **vorerst ohne Zahlenleisten** vor der ganzen Klasse hin und erläutern Sie den Kindern die Bedienung des Gerätes, das Sie gerne als „Ur-Computer“ bezeichnen können. Am besten zeigen Sie dafür der Klasse ein paar Beispiele, indem Sie das Folgende Schritt für Schritt vorzeigen und den Kindern Zeit zum Beobachten lassen.



Bei der Einführung der grundlegenden Bedienung der Binären MAMA (Murmelladdiermaschine)

2 Umwandlung von Dezimalzahlen in binäre Murmelmuster

Schritt 1: Startmodus einstellen ohne Holzleisten mit Stellenwertangaben

- 1 Die beiden oberen Metallschienen einstellen auf *-Position
- 2 Die unterste Metallschiene (= Resultatschieber) lösen (Hebel links anheben) und sicherstellen, dass alle Metallwippen nach links geneigt sind
- 3 Startmodus überprüfen



1 Sternchen-Position bei oberen Metallschienen, Nahaufnahme



2 Finger, der den Hebel am linken Rand der Maschine anhebt



3 Startmodus: Metallwippen nach links gekippt; Sternchen-Position der oberen Metallschienen

Schritt 2: Murmeln in die Hand nehmen

Die Anzahl der Murmeln in die Hand nehmen, die in Binärcode umgewandelt werden soll. Entweder nehmen Sie eine beliebige Anzahl Murmeln oder Sie lesen die jeweilige Anzahl auf der Vorlage zu einem der Puzzle-Bilder ab. (Kopiervorlage S. 235)

**Schritt 3:** Eingabe der Murmeln

Die Murmeln der Reihe nach in die erste Bahn (oben rechts) einwerfen. Leitfrage an die Kinder: „Wo kommen die Murmeln wohl zu liegen?“

**Schritt 4:** Resultat als Murmelmuster² ablesen

Ist die gewollte Anzahl Murmeln im System und sind alle Murmeln in den Mulden zu liegen gekommen, die untere Metallschiene nach links schieben, bis sie einrastet. Jetzt rollen die Murmeln auf den Resultatschieber.



Das Murmelmuster auf dem Resultatschieber folgendermaßen von links nach rechts ablesen: Wo eine Murmel liegt, ist eine 1 [„Da liegt eine Murmel“], wo keine Murmel liegt, ist eine 0 [„Da liegt keine Murmel“].

Zum Beispiel:

Dezimalzahl 4 → 0 0 0 1 0 0 Binärcode/Murmelmuster

Dezimalzahl 7 → 0 0 0 1 1 1 Binärcode/Murmelmuster

Dezimalzahl 8 → 0 0 1 0 0 0 Binärcode/Murmelmuster

Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4, bis für die Kinder der Handlungsablauf klar ist.

**Tipp zur Zielsetzung**

Der Fokus soll für die Kinder auf dem Beobachten, Erleben und auch Experimentieren liegen. Einige Kinder werden dabei von sich aus bemerken, dass die Murmeln in der Maschine immer nach einem bestimmten Muster verteilt werden oder zu liegen kommen.

Je nach Interesse und Entwicklungsstand der Kinder und Zielsetzung des Unterrichts können Fachbegriffe wie Bits, Binärcode, Informatik, Eingabe–Verarbeitung–Ausgabe oder digitale Datenverarbeitung eingebracht werden.

² Murmelmuster = Binärcode



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Schritt 5: Arbeitsorganisation in den Gruppen

Bilden Sie Arbeitsgruppen und verteilen Sie an jede Gruppe die Materialien, **noch ohne Murmeln**.

Dabei auf Folgendes achten:

- Binäre MAMAs ohne Zahlenleisten und Murmeln aufstellen
- Arbeitsgruppen gut im Raum verteilen (nicht zu dicht beieinander)
- Alle Kinder haben Zugang zur Binären MAMA
- Erst wenn der Arbeitsplatz eingerichtet ist, übergibt die Lehrkraft das Murmel-Säckchen an das Kind, das zum „Hüten“ der Murmeln bestimmt ist.



Einführung des Ur-Computers im altersdurchmischten Informatik-Unterricht (Klasse 4 bis 6)

3

Erstes selbstständiges Erkunden – murmeln, ausprobieren und beobachten

Hier geht es darum, dass die Kinder in Gruppen selbstständig Erfahrungen mit der Bedienung der Binären MAMA machen. Die Kinder beobachten und teilen miteinander erste Erkenntnisse darüber, wie die Murmelmaschine reibungslos funktionieren kann und welche (binären) Murmelmuster entstehen.

Schritt 1: Aufgabenstellung an die Kinder

„Es geht gleich um drei Dinge:

- das Gerät richtig bedienen lernen,
- beobachten, was mit den Murmeln im Gerät geschieht, nachdem ihr sie eingegeben habt,
- versuchen, das Resultat richtig abzulesen.“

Schritt 2: Arbeits- und Experimentierphase

Den Kindern Zeit lassen, damit sie in Ruhe ausprobieren und beobachten können.



Leitfragen zur Beobachtung für die Kinder

- Was passiert, wenn ich eine Murmel einwerfe?
- Was geschieht bei der Metallwippe, wenn ich noch eine Murmel dazugebe?
- Wie viele Murmeln kann ich auf einmal einwerfen?
- Wie viele Murmeln muss ich einwerfen, damit sich
 - ... die 4. Wippe von rechts zum ersten Mal bewegt?
 - ... die 5. Wippe zum ersten Mal bewegt?
 - ... die 6. Wippe zum ersten Mal bewegt?



Tipp zur Rolle der Lehrperson

Es ist wichtig, dass sich die Lehrperson bei diesem Schritt im Drang zu erklären zurückhält und den Fragen der Kinder am besten mit interessierten Gegenfragen begegnet wie z. B.:

- *Wie* kommt ihr darauf?
- *Wie* können wir überprüfen, ob das immer so ist?
- Hat eine andere Gruppe etwas Ähnliches herausgefunden?

Die Gruppen so lange murmeln lassen, bis sie gut mit der Handhabung des Gerätes vertraut sind.



Beim gemeinsamen „Ermurmeln“ des Binärsystems



Beobachten, was passiert



Beim Erkunden des „Ur-Computers“



Wie viele Murmeln gehen rein?

4

Vom Murmelmuster zum Puzzle-Pixelbild

Die Kinder erleben, wie eine dezimale Anzahl Murmeln anhand der Binären MAMA in binäre Murmelmuster verwandelt wird und was passiert, wenn dies mehrfach wiederholt wird. Die Übung verdeutlicht das Prinzip der Datenübertragung und die Entstehung von Pixelbildern (Bildern, die aus einzelnen Bildpunkten bestehen).



Es werden die Vorlagen der Puzzle-Bilder verwendet. Diese sind mit Raster-Kästchen und Zahlen versehen. Die Zahl am Rand der Kästchenzeile gibt an, wie viele Murmeln in die Binäre MAMA eingegeben werden müssen.



Tipp

Jede Gruppe bekommt alle vier Puzzle-Bildteile, die zusammengesetzt am Schluss ein Puzzle-Bild aus Pixeln ergeben. Die Kinder wechseln sich beim Murmeln, Ausmalen und Betätigen der Schienen ab.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Schritt 1: Dezimalzahlen in (binäre) Murmelmuster umwandeln wie bei **2**.

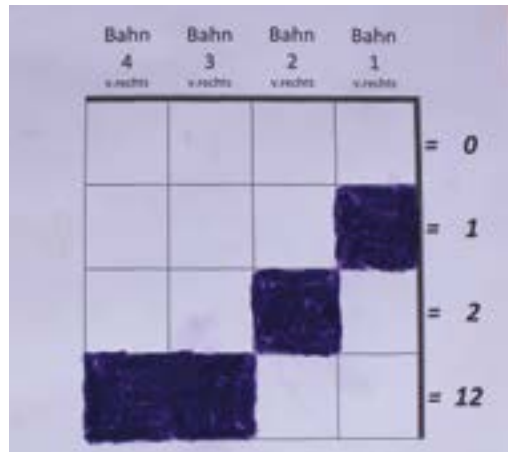
Schritt 2: Das entstandene Murmelmuster auf dem Resultatschieber von rechts nach links ablesen und ins Raster der Vorlage des Puzzle-Bildes übertragen.

Regel: Liegt eine Murmel in der Spalte, wird das entsprechende Feld ausgemalt, liegt keine Murmel in der Spalte, wird das entsprechende Feld freigelassen.

Schritt 3: So lange weitermurmeln, bis alle Zahlen der Vorlagen vollständig bearbeitet sind.



Analoge Datenübertragung: Liegt eine Murmel in der Spalte, wird das entsprechende Feld ausgemalt



Das fertig ausgefüllte Puzzle-Teil nach der Datenübertragung

Schritt 4: Zwischenhalt einbauen: Sicherstellen, dass in allen Gruppen Pixelbilder entstehen. Je nach Einschätzung der Lehrkraft kann ein angefertigtes Pixelbild an der Wandtafel oder ein vollständig bearbeiteter Teil eines Puzzle-Bildes eine gute Möglichkeit sein, den Kindern ein Beispiel für ein gelungenes Arbeitsergebnis zu zeigen.



Leitfragen zur Selbstkontrolle für die Kinder

- Stimmen meine Zahlen?
- Stimmt die Richtung, so wie ich die Kästchen ausmale?
- Male ich die Kästchen vollständig aus, die ausgemalt werden müssen?
- Hat jemand ein Muster erkannt? Falls ja: wo oder welches?

Schritt 5: Ausschneiden und zusammenkleben der Puzzle-Teile

Sind die gerasterten Puzzle-Teile mit den Mustern angemalt, die vier zusammengehörenden Einzelteile ausschneiden und auf einem leeren Blatt zu einem Puzzle-Bild zusammenkleben.



Ausschneiden der Einzelteile



Einzelteile zu einem Ganzen zusammenfügen



Dromedar-Pixelbild in der Größe 16 x 16 Pixel



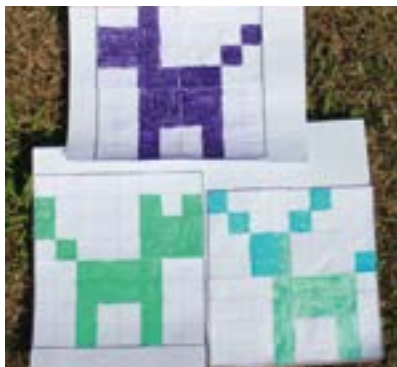
Pixelbild mit Zahnücke. Was ist da los? (oben links im Bild)

Schritt 6: Ausstellen der Pixelbilder und Ergebnissicherung

Die entstandenen Bilder² (aus Pixeln) an Wandtafel oder Pinboard für alle sichtbar platzieren.

Jetzt können die Ergebnisse bewundert werden. Es sollten erste Katzen, Hunde, Dromedare, Häuser und Gesichter als Bildmotive erkennbar geworden sein.

Hier kommt es oft vor, dass die Kinder bemerken: Der Katze fehlt ein Ohr oder der Hund hat drei Beine – da muss etwas verkehrt herum angemalt worden sein. Oder anders gesagt: Die Datenübertragung ist schief gelaufen!



Gemurmelte Pixelbilder: Hund, Katze, Hirsch



Ergebnisse der analogen Datenübertragungen in Form von Pixelbildern

**Tipps zum Umgang mit Fehlern: Fehler willkommen!**

Passieren Fehler, so ist dies nicht schlimm. Es ist ein guter Anlass, um Fehlererkennung (engl. *debugging*) zu üben:

- War die Zahl der Murmel in der Eingabe falsch?
- Wurde das Ergebnis ungenau abgelesen?

Gemeinsam mit den Kindern versuchen, den Fehler zu identifizieren und zu beheben.

Fragen zum Weiterdenken und Ausprobieren mit den Kindern

- Kann man jedes Bild in ein Pixelbild verwandeln?
- Wie sieht es aus mit der Verwandlung eines selbstgemalten Bildes in ein Pixelbild?
- Wie sieht es aus mit der Verwandlung eines Urlaubsfotos in ein Pixelbild?

Lässt es sich auch einfach übertragen und somit kopieren? Oder: Was kann mit einem Bild grundsätzlich übertragen werden, was geht verloren? (Stimmungen, Temperaturen, Gefühle, das Meeresrauschen, Wind und Wetter oder der Geschmack der leckeren Pizza ...)



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Weiterführende Ideen für den Unterricht

■ Auf Karo-Papier eigene Pixelbilder entwerfen

Dabei soll erfahrbar werden, wie anspruchsvoll es ist, mit wenigen Bildpunkten ein Bildmotiv klar erkennbar darzustellen. Im Tun wird deutlich: Je genauer ich darstellen will, desto mehr Bildpunkte benötige ich!

■ Riesen-Pixelbild

Im Kunstunterricht aus einzelnen Pixel-Puzzle-Teilen ein Gemeinschafts-Riesen-Pixelbild herstellen (ab Klasse 5).

■ Pixel-Diktate

Die Kinder diktieren einander ihre selbst entworfenen Pixelbilder. Vorgegebene Regel: „Ihr seht nicht, was euer Gegenüber macht, müsst aber hinbekommen, dass das gewollte Bild entsteht. Wie schafft ihr das und was kommt dabei heraus?“

Dabei wird erfahrbar, dass sich ein Bild, das aus einzelnen Bildpunkten besteht, einfach übertragen lässt, wenn zusätzliche, klare Regeln für die Datenübertragung vereinbart werden. Wie verhält es sich mit Bildern, die frei gemalt und gestaltet werden?

■ Sticken mit Kreuzstich

Eigene Pixelbilder entwerfen und z. B. im Handarbeitsunterricht umsetzen.



Das Konzept Pixel im Handarbeitsunterricht.
Kreuzstich-Arbeit in Klasse 4.



Eigenes Pixelbild (links) mit Kreuzstich umgesetzt
(rechts). Es entsteht ein Kissen.



Wussten Sie schon, dass ...

- der Begriff Pixel aus dem englischen *picture* und *element* zusammengesetzt ist?
- Bildschirme mit Hochauflösung 1.920 x 1.080 über 2 Millionen Pixel aufweisen?
- beim Schwarz-Weiß-Druck der Druckauftrag vom Rechner an den Drucker „in sehr langen Ketten aus Nullen und Einsen“ erfolgt und dies in den Grundzügen mit der Datenübertragung von Murmelmustern in Pixelbilder vergleichbar ist?



Auflösung 300 Pixel/Zoll



Auflösung 10 Pixel/Zoll

i Ab Klasse 4
 Ganze Klasse; Gruppenarbeit
 Vorbereitung: 0,5 Std.
 Durchführung: 2 Std.
 1 Lehrperson

Praxisbeispiel 2

10.2 Magische Zahlenkarten und die Entzauberung der binären Täuschung

„Am besten hat mir dieser Trick gefallen mit den Nullen und Einsen und mit diesen Kärtchen, weil mein Vater, der eigentlich richtig gut im Rechnen ist, der hat das überhaupt nicht kapiert. Das war ein besonderes Erlebnis.“

Massimo, 11 Jahre



„Ist die gemerkte Zahl hier drauf?“

Worum es geht

Mit binären Codes lässt sich Großartiges anstellen, das auf den ersten Blick nach Zauberei aussieht. Wir beschreiben, wie Sie mit den Kindern anhand der Binären MAMA

Dezimalzahlen in Binärcodes umwandeln und wie sich anschließend ein verblüffender Zaubertrick von Grund auf selbst aufbauen lässt.

Aus informatikdidaktischer Perspektive handelt es sich dabei um eine Vertiefung des Binärsystems, aus zauberdidaktischer Perspektive um eine Einführung in die Kunst der Täuschung. Da die Kinder die Zahlenkarten für den Zaubertrick selbst herstellen, entlarvt sich die scheinbare Zauberei je nach Entwicklungsstand der Kinder als einfache Rechnerie.



Material für dieses Projekt



Für Lehrkraft:

- 5 vorbereitete Zahlenkarten für die Durchführung des Tricks (entweder ausgedruckte Vorlage oder selbst hergestellt)

Für jedes Kind:

- Tabelle dezimal-binär auf Papier A4 ausgedruckt zum Ausfüllen (S.237)
- Bleistift
- 5 Karten blanko aus Papier oder Pappe ca. 12x20 cm
- Buntstifte in 5 verschiedenen Farben

Für jede Gruppe à 3 bis 4 Schüler:innen

- 1 Binäre MAMA
- Murmeln aus Stahl, mind. 32 Stück

Anleitung Schritt-für-Schritt

0 Vorbereitung der Lehrkraft: Üben des Zaubertricks

Damit beim Vorzeigen des Tricks alles reibungslos funktioniert, ist es wichtig, dass Sie den Trick bereits selbst gut geübt und die Karten dafür am besten selbst hergestellt haben. Ab 2 zeigen wir, wie das geht.

1 Vorführung des Zaubertricks

Schritt 1: Zahl ausdenken und merken

Geben Sie den Kindern die Aufgabe, sich als Klasse eine Zahl zwischen 0 und 31 gemeinsam zu merken, während Sie kurz den Klassenraum verlassen werden. Die ausgewählte Zahl soll schriftlich festgehalten werden.

Schritt 2: Führen sie den Kindern den Zaubertrick ein erstes Mal vor.

Bevor Sie den Trick ein zweites Mal vorführen, kann gefragt werden:

„Jetzt hat das ja recht gut geklappt. Was denkt ihr: Klappt es auch mit einer anderen Zahl genauso gut?“

Manche Kinder kennen den Trick vielleicht bereits (was nicht heißt, dass sie auch wissen, wie er aufgebaut ist) und wissen, dass es sich um einen Trick handelt. Manche Kinder glauben erst, es handle sich dabei um Zauberei, vielleicht so, wie sie es bereits aus dem Zirkus, aus Fernsehshows oder von Zauberkünstler:innen im Bekanntenkreis kennen.



„Können Sie richtig zaubern?“



„Seltsam, aber ich habe eine Idee ...“

Schritt 3: Führen Sie den Trick ein zweites Mal vor.

„Ich bin sicher, dass ihr das mit etwas Übung auch könnt. Aber bis es soweit ist, wollen wir erst Schritt für Schritt die Zahlenkarten dafür selbst herstellen und danach den Trick zusammen üben.“



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

2

Vom Murmelmuster zum Binärcode**Schritt 1:** Verwandeln der Dezimalzahlen in Binärzahlen

Die Schüler:innen verwandeln mithilfe der Binären MAMA Dezimalzahlen in Binärzahlen. Dafür ist kein Vorwissen über verschiedene Zahlensysteme und deren Stellenwertsysteme erforderlich. Die Lehrkraft zeigt ein paar Zahlen-Umwandlungen vor und hält die Ergebnisse an der Tafel fest wie z. B.

Dezimalzahl → Binärcode

1	=	0	0	0	0	0	1
2	=	0	0	0	0	1	0
3	=	0	0	0	0	1	1
4	=



Festhalten erster Umwandlungs-Ergebnisse: Aus Murmelmustern sind Binärcores aus Nullen und Einsen geworden

Die Murmeln wie auf S. 210 in die Binäre MAMA eingegeben. Die binären Murmelmuster der Dezimalzahlen 1 bis 32 werden als Zahlencodes aus Nullen und Einsen (= Binärzahlen) sorgfältig mit Bleistift auf das dafür vorbereitete Rasterblatt eingetragen.

Arbeitsorganisation: Die Kinder arbeiten in Gruppen zusammen. Wir empfehlen, Gruppen mit je 3 bis 4 Schüler:innen je eine Binäre MAMA zur Verfügung zu stellen. Die Arbeitsschritte werden in der Gruppe aufgeteilt:

Wer gibt die Murmeln ein, wer bedient die Schiene, wer liest das Ergebnis ab, wer kontrolliert, ob die Zahlen stimmen? Die Rollen wechseln lassen, sodass alle jeden Aufgabenbereich kennenlernen.

**Tipps zur Begleitung der Kinder**

- Dieser Vorgang braucht Zeit. Wir empfehlen zur Zwischen- und Selbstkontrolle der Binärcores das Fertigen eines Wandtafelbildes durch die Lehrkraft. Am Anfang ist es ausreichend, wenn ein paar Binärcores eingetragen sind. Diese können danach schrittweise ergänzt werden.
- **Erst wenn Sie beobachten, dass einige Kinder die Stellenwerte 1, 2, 4, 8 usw. erkannt haben und beginnen, ohne Hilfe der Binären MAMA zu rechnen, dann ist es ein guter Zeitpunkt, um die Zahlenleisten anzubringen.**



Murmelmuster als Codes aus Nullen und Einsen notieren



Für jede liegende Murmel eine Eins schreiben

**Schritt 2:** Überprüfen der Ergebnisse: Stimmen die Binärzahlen?

Die Kinder lesen der Reihe nach jeweils einen Binärcode laut vom Blatt ab. Alle anderen schauen nach, ob die eingetragenen Zahlen auf dem eigenen Blatt stimmen. Gleichzeitig vervollständigt und kontrolliert die Lehrkraft das Tafelbild. Dieser Vorgang hilft den Schüler:innen, auffällige Fehler zu identifizieren und zu beheben.

Überprüfen: Kommt eine Binärzahl zweimal vor? Nein!

Denn: Zu jeder Dezimalzahl gibt es genau eine Binärzahl und umgekehrt.

3**Herstellen und testen der Zauberkarten****Schritt 1:** Anfertigen der 5 Zauberkarten

Die Kinder entscheiden sich für fünf Farben (einheitlich).³

Jedes Kind erhält von der Lehrkraft 5 Karten. Jetzt werden die Binärcores „untersucht“ und nach folgenden Fragen und Regeln den 5 Karten zugewiesen:

Frage 1: Welche Binärzahlen haben an der 1. Stelle von rechts eine 1?

Alle diese Zahlen werden **gelb** markiert.

Alle **gelb** markierten Zahlen als Dezimalzahl auf die erste Karte übertragen (oben links auf der Karte mit dem Schreiben beginnen).

Diese erste Karte mit **gelber** Farbe ausmalen.

Frage 2: Welche Binärzahlen haben an der 2. Stelle von rechts eine 1?

Alle diese Zahlen werden **orange** markiert.

Alle **orange** markierten Zahlen als Dezimalzahl auf die zweite Karte übertragen (oben links auf der Karte mit dem Schreiben beginnen).

Diese zweite Karte mit **oranger** Farbe ausmalen.

Frage 3: Welche Binärzahlen haben an der 3. Stelle von rechts eine 1?

Alle diese Zahlen werden **rot** markiert.

Alle **rot** markierten Zahlen als Dezimalzahl auf die dritte Karte übertragen (oben links auf der Karte mit dem Schreiben beginnen).

Diese dritte Karte mit **roter** Farbe ausmalen.

Frage 4: Welche Binärzahlen haben an der 4. Stelle von rechts eine 1?

Alle diese Zahlen werden **grün** markiert.

Alle **grün** markierten Zahlen als Dezimalzahl auf die vierte Karte übertragen (oben links auf der Karte mit dem Schreiben beginnen).

Diese vierte Karte mit **grüner** Farbe ausmalen.

Frage 5: Welche Binärzahlen haben an der 5. Stelle von rechts eine 1?

Alle diese Zahlen werden **blau** markiert.

Alle **blau** markierten Zahlen als Dezimalzahl auf die fünfte Karte übertragen (oben links auf der Karte mit dem Schreiben beginnen).

Diese fünfte Karte mit **blauer** Farbe ausmalen.

Fertig sind die Zauberkarten!

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

³ Für die Beschreibung des Vorgangs wählen wir hier die Farben Gelb, Orange, Rot, Grün und Blau.



Datenanalyse und -übertragung analog



Rasterblatt mit binären Codes aus Nullen und Einsen



Mithilfe der Binären MAMA selbst erstellte "Zauberkarten"

Schritt 2: Zaubertrick anwenden und üben

- 1 Die Klasse zum Testen und Üben in Gruppen von je 2 oder 3 Kindern einteilen.
- 2 Das Spiel beginnt: Das Zauberkind bittet jemanden, sich eine Zahl zwischen 0 und 31 auszu-denken und sich diese Zahl zu merken.
- 3 Das Zauberkind zeigt den Mitspielenden nacheinander die selbstgemachten Zahlenkarten und stellt jedes Mal die gleiche Frage: „Ist deine Zahl auf dieser Karte zu sehen?“

Ist die Antwort JA, wird die Karte in der Hand behalten.
Ist die Antwort NEIN, wird die Karte weggelegt.
- 4 Sofern die Kinder nicht schon von selbst darauf gekommen sind, erklären:
„Von allen JA-Karten, die das Zauberkind in der Hand hält, wird jeweils die erste Zahl (oben links) addiert. Die Summe ist die gemerkte Zahl!“
- 5 Den Trick am besten zu zweit mehrmals wiederholen lassen, bis die Antwort von den Kindern blitzschnell genannt werden kann.

Fragen zum Weiterdenken und Ausprobieren mit den Kindern:

- Wie kann der Zaubertrick gelingen, ohne dass das Zauberkind die Zahlen sieht?
- Worauf muss man achten, damit der Trick beim Publikum richtig gut ankommt?
- Ist es wirklich Zauberei?
- Wie kann man Zahlenkarten für einen ähnlichen Trick für Zahlen von 0 bis 63 selbst herstellen?
- Wann oder in welcher Situation sind Fragen sinnvoll, die nur mit JA oder NEIN beantwortet werden können? Wann sind diese Fragen nicht sinnvoll? (Ab Klasse 5)
- Wie können wir herausfinden, wie die Zahlen 99, 100, 120, 121 oder 1000 als Binärzahlen dargestellt werden?

**Tipp zur Zielsetzung**

Ziel dieses Unterrichts soll die Freude am Zaubertrick sein: etwas zu können, was die meisten Erwachsenen weder können noch durchschauen, und zu wissen, dass es sich nicht um Zauberei, sondern um Rechnerei handelt. Manchen Kindern wird sich die Funktionsweise des binären Tricks dahinter erschließen, manchen noch nicht. Die gesamte Erfahrung bildet eine gute Ausgangslage, um das Thema Binärsystem später auf abstrakterer Ebene aufzugreifen und weiterzuführen.



Variationen



Weiterführende Ideen für den Unterricht

- **Vereinfachung** mit vier Karten (für Zahlen von 0 bis 15), dafür von Anbeginn nur Zahlen von 0 bis 15 berücksichtigen.
- **Erweiterung** mit 6 Karten (für Zahlen von 0 bis 63), dafür von Anbeginn Zahlen von 0 bis 63 berücksichtigen.

▪ **Binäres Zählen mit den Fingern**



Erfahrungsgemäß fällt es den Kindern leicht, mit den Fingern binär zu zählen, nachdem sie Murrel-Erfahrungen mit der Binären MAMA gesammelt haben. Dazu am besten die rechte Hand mit der Handinnenfläche nach oben wenden und den Daumen der rechten Hand als Position 1 verwenden. Der Zeigefinger wird zu Position 2 und bekommt den Wert 2, der Mittelfinger zu Position 3 und bekommt den Wert 4, der Ringfinger zu Position 4 mit Wert 8 und der kleine Finger nimmt Position 5 mit Wert 16 ein. Welche ist die größte Zahl, die sich mit einer Hand (also 5 Finger = 5 Bits) darstellen lässt?

1 = 00001	2 = 00010	3 = 00011	4 = 00100
5 = 00101	6 = 00110	7 = 00111	8 = 01000
9 = 01001	10 = 01010	11 = 01011	12 = 01100



6. PROBLEMLÖSEN / MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN / REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN / PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN / KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN / RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN / ANWENDEN

■ Zauberei und was dahintersteckt

Wer kennt andere Zaubertricks? Wer kennt Zauberkünstler:innen?

■ Addition mit Binärzahlen

Dazu die beiden Holzleisten mit den Stellenwertangaben an der Binären MAMA anbringen und die Anleitung zur Addition im Manual zur Binären MAMA auf www.analog-digidaktik.de befolgen.

■ ASCII Code (American Standard Code for Information Interchange)

Auch Buchstaben lassen sich als Binärcode darstellen. Weit verbreitet ist der ASCII Code, bei dem jedem Buchstabensymbol und Zeichen ein Bitmuster aus 0 und 1 zugeordnet ist. Dies ermöglicht die digitale Verarbeitung, Übermittlung und Speicherung von binär codierten Daten(strängen) in Form von Ketten aus 0 und 1.

Eine aktivierende Frage an die Kinder könnte sein: „Wie können wir jemandem eine Nachricht aus Nullen und Einsen schreiben, wenn wir nur diese Binär-codes (zu den Dezimalzahlen 0 bis 31) zur Verfügung haben?“

Nun wird im nächsten Schritt mithilfe der binären Zahlen das ganze Alphabet codiert.



Tipp

0 und die Zahlen von 27 bis 32 sind übrig. Manche Schüler:innen erkennen auch, dass man ein Leerzeichen benötigt und schlagen vor, 0 als Leerzeichen zu codieren. Sonst werden für die Zahlen ab 27 andere Zeichen wie z. B. die Satzzeichen Punkt, Ausrufe- oder Fragezeichen vorgeschlagen.

Die Kinder eine von der Lehrkraft vorbereitete Nachricht entschlüsseln oder untereinander verschlüsselte Nachrichten versenden lassen. Ein besonderes Erlebnis ist auch, den eigenen Namen als Binär-codes zu schreiben:

z.B. 000001 001110 001110 000001

A N N A

■ Das Morse-Alphabet von Alfred Lewis Vail (1838)

... ist eine weitere Möglichkeit, um Zeichen zu codieren, ohne dass dabei der Informationsgehalt verlorengeht oder verfälscht wird. Die Codierung setzt sich hier aus Punkt und Strich statt 0 und 1 zusammen.

■ Die Punktschrift von Louis Braille (1825) als binäre 6-Bit-Codierung

Mit nur sechs Punkten lässt sich mit der Brailleschrift (binär) das komplette Alphabet abbilden. Diese Erfindung, die Louis Braille (1825) im Jugendalter gelang, ermöglicht sehbehinderten Menschen eine verbesserte Teilhabe am gesellschaftlichen und kulturellen Leben. Wo im Alltag begegnen wir den Braille-Codes und wo fehlen Sie?



„Tür zu“ im Fahrstuhl: Tastbares Relief-Icon, darunter Relief-Punktschrift nach Braille



„Info“: Relief-Schrift in Großbuchstaben, darunter Relief-Punktschrift nach Braille



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

■ Binäres Codieren mit der Lochstreifen-Spieluhr

Besonders reizvoll: das klingende Binärsystem erforschen.⁴ Spieluhren mit auf Lochstreifen binär programmierter Musik (Loch = Ton, kein Loch = kein Ton) eignen sich dafür besonders. Das Prinzip Eingabe–Verarbeitung–Ausgabe zeigt sich am unmittelbarsten, wenn mit einem Locher selbst Melodien codiert und anschließend mit der Spieluhr abgespielt werden. So wird die klingende Überraschung für alle ein Erfolg: pentatonischen Lochstreifen verwenden! Werden die Löcher mit dem Locher auf die fetten Hilfslinien auf dem Papierstreifen gestanzt, tönt es immer gut!⁵



Kurbeln und es tönt aus dem Holzkästchen



Zauberei oder was? Mal reinschauen ...



Musik abspielen mit dem ausgebauten Spielwerk



Musik selbst codieren mit binären Lochmustern



Wie klingt „ACTION“?



Kleine mechanische Musikspieluhr in der Ausführung Stift-Walzenspielwerk (binär)

„Heutzutage benutzt ja jeder irgendwie ein Handy, ein Laptop, Computer oder sonst was. Da sollte man vielleicht mal ein bisschen wissen, was da eigentlich passiert, weil du nutzt das ja.“

Laura-Sophie, 11 Jahre

- ⁴ Bereits im Mittelalter gab es Glockenspiele, die mit binär programmierten Stift-Holzwalzen zu gewünschter Zeit die gewünschte Musik (meist von Kirchtürmen) erklingen ließen. Erst später (18. Jh.) begann in Sainte-Croix im Schweizer Jura die Produktion von Musikspieluhren aus Metall und der weltweite Export der kleinen Zauberkästchen. Die Lochband- und Lochkartentechnik zum Speichern und Abspielen von Musik kommt seit dem 20. Jh. auch bei Drehorgeln und Leierkästen zum Einsatz. Siehe auch S. 145.
- ⁵ Geeignete Spieluhr: 15 Ton-Lochband-Spieluhr Wolfelri mit Handkurbel, erhältlich bei www.spieluhr.de; Pentatonische Lochstreifen anfragen bei www.analog-digdidaktik.de

Hintergrundinfos zum Kapitel



Bezug zur Kulturgeschichte der Medien

Rechenmaschinen in der Geschichte

Der Versuch, das Rechnen an eine Maschine abzugeben, wurde bereits lange vor der Zeit der Computer (vom englischen *compute* = rechnen) unternommen. Es würde den Rahmen dieses Buches sprengen, den geschichtlichen Werdegang des Computers im Einzelnen darzustellen. Stattdessen verweisen wir an dieser Stelle auf das umfangreiche Werk *Abenteuer Informatik* von Jens Gallenbacher, der einen heiteren und reichhaltigen Streifzug durch die Geschichte mit Zwischenhalten bei namhaften Persönlichkeiten und deren Erfindungen unternimmt. Die VIPs sind:

- Wilhelm Schickard (1592–1635)
- Blaise Pascal (1623–1662)
- Gottfried Wilhelm Leibniz (1636–1716)
- Charles Babbage (1791–1871)
- Samuel Finley Breese Morse (1791–1872)
- Ada Augusta Byron King, Countess of Lovelace (1815–1852)
- Grace Brewster Murray Hopper (1906–1992)
- John William Mauchly (1907–1980)
- Konrad Zuse (1910–1995)
- John Presper Eckert (1919–1995)
- John Warner Backus (1924–2007)
- Douglas Carl Engelbert (1925–2013)
- Niklaus Wirth (geb. 1934)
- Stephan Gary Wozniak (geb. 1950)
- Steve Jobs (1955–2011)

Wir beschränken uns hier auf ein paar ausgewählte Eckdaten und schlagen auf S. 145 in diesem Buch weitere Brücken in frühere Zeiten. Interessanterweise sind die grundlegenden Prinzipien informationsverarbeitender Systeme über lange Zeit gleich geblieben und haben bis heute an Aktualität nicht eingebüßt. Dazu gehört auch das Binärsystem.

Das Binärsystem in der Digitaltechnologie und in mechanischen Vorgängern

In der Digitaltechnik werden Informationen als Reihen von Symbolen durch elektrische Zustände dargestellt. Bevorzugt sind zwei gegensätzliche Zustände, die vereinfacht ausgedrückt den Spannungszuständen von „Strom an / Strom aus“ entsprechen. Diese zwei Zustände lassen sich aneinandergereiht als Ketten in Form von Binärcodes (z. B. aus Nullen und Einsen) einfach darstellen und durch eine Elektrotechnik direkt verarbeiten, die Zustände „eingeschaltet“ und „ausgeschaltet“ verarbeiten kann. Auch das Rechnen mit den vier Grundrechenarten ist möglich.

Während frühere mechanische (zum Teil auch binäre) Apparaturen dafür gebaut waren, dem Menschen genau eine Tätigkeit, z. B. das Rechnen oder das Schreiben zu erleichtern, fasst Jens Gallenbacher für heutige Computer zusammen:

„Beim heutigen Computer ist alles anders: Seine Herstellung legt noch überhaupt nicht fest, ob er später einmal auf einem Schreibtisch für Textverarbeitung verwendet wird oder in einer Industriehalle Roboter steuert oder an Bord eines Flugzeugs den Piloten bei der Navigation unterstützt: Seine Funktionsweise wird weitgehend nicht von seiner Bauart bestimmt, sondern von der Software, die darauf läuft.“⁶

⁶ Gallenbacher (2020) S. 121.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Welche Veränderungen dies mit sich bringt, mag der folgende exemplarische Einblick in die Berufswelt(en) von Journalist:innen (Medienproduktion) und Käser:innen (Lebensmittelproduktion) andeuten:



Journalist:innen-Arbeitsplatz 1970



Journalist:innen-Arbeitsplatz 2023



Käser:in bei der Arbeit 1970



Milchtechnologie bei der Arbeit 2023

Ein Blick zurück: Das Binärsystem im Wohnzimmer von Konrad Zuse

Ab dem Jahr 1935 entwickelte Konrad Zuse bei sich zu Hause mithilfe von Familienmitgliedern und Freunden einen mechanischen Rechner, der im Binärsystem bzw. Dualsystem Rechenoperationen ausführen konnte. Weitere, auch elektrische Rechenmaschinen folgten. Obwohl Zuse dank der Idee von Helmut Schreyer (Röhren- statt Relais-technik) die Realisierung des ersten universell programmierbaren binären Digitalrechners gelang, konnte er seine führende Rolle in der IT nicht ausbauen.

Die Idee der Herstellung einer Universalmaschine nahm in anderen Teilen der Erde Fahrt auf. IBM (Amerika) verkaufte im Jahr 1951 bereits über tausend Rechner, obwohl Wissenschaftler:innen kurz davor den weltweiten Bedarf auf knappe zwei Handvoll schätzten: Sechs Rechner in Amerika, drei Rechner in Europa.⁷

„1975 stellte die Firma IBM den ‚ersten tragbaren Computer‘ vor: das Modell 5100. Der Begriff ‚tragbar‘ war relativ, das Gerät wog 28 kg, war aber dennoch revolutionär für seine Zeit. In einem kompakten Gehäuse war die CPU, 16–64 kB RAM, bis zu 64 kB ROM, eine Tastatur, ein kleiner Bildschirm zur Anzeige von 16 Zeilen a 64 Zeichen (monochrom) sowie

⁷ Vgl. Gallenbacher, (2020) S. 128.

ein Bandlaufwerk mit 204 kB Kapazität untergebracht. Zur Ausgabe konnte ein Nadeldrucker Mod. 5103 angeschlossen werden. [...] Je nach Ausbaustufe kostete die Maschine ca 9.000 - 20.000 USD.“⁸

Bis Rechner gebaut wurden, die auch für Privathaushalte einigermaßen erschwinglich waren (PC vom englischen *personal computer*), vergingen fast drei Jahrzehnte.“



Modell 5100, erster „tragbarer Computer“ von IBM (28 kg)

Ein zweiter Blick zurück: Das Binärsystem beim Rechnen mit Kieselsteinen

Zuse, wie auch seine Vorgänger Leibnitz und Babbage, wussten vermutlich, dass die alten Wüstenvölker mit binären und ähnlichen Zahlensystemen, mit ganz einfachen Methoden und natürlich noch ganz ohne Strom für sie schwierige Rechenaufgaben meistern konnten. Historisch überlieferte Rechenarten, die vom Binärsystem Gebrauch machen, sind die „Äthiopische Multiplikation“ oder die „Russische Bauernmultiplikation“.⁹

Das binäre Rechnen mit Sandkuhlen und Kieselsteinen muss sehr praktisch gewesen sein: Wurde der Kiesel um eine Kuhle nach links verschoben, bedeutete dies „verdoppeln“. Wurde dieser Vorgang wiederholt, wurde der Ausgangswert vervierfacht, dann veracht-facht dann versechzehnfacht, womit die Stellenwerte (1, 2, 4, 8 etc. [von rechts nach links]) im Binärsystem zu Füßen lagen! Fürs Halbieren wurde der Kiesel entsprechend nach rechts verschoben. Und ja: Mit dieser Technik konnte bereits addiert, subtrahiert, multipliziert und dividiert werden, ohne dass dafür die Rechnenden wirklich rechnen mussten. Die erste bekannte Beschreibung des binären Zahlen- und Darstellungssystems scheint vom alt-indischen Mathematiker Pingala (3. Jh. v. Chr.) zu stammen.



„Irgendwie, ich habe schon immer gewusst, dass es irgendetwas mit Null-Eins zu tun hatte. Aber ich wusste nie so genau, wie das ging. Und als ich Papa gefragt habe zu Hause: ‚Wie geht denn das?‘, dann sagte er: ‚Ja, das ist ganz einfach‘. Und dann hat der das ganz kompliziert erzählt.“

Jaro, 10 Jahre

⁸ www.technikum29.de/de/rechnertechnik/personalcomputer.php

⁹ Vgl. Jens Gallenbacher, Video ab 04:35. www.abenteuer-informatik.de/film/warumbinaer.mp4



Zum Weiterlesen

- Mindašvili, Nino (im Erscheinen, 2024). Von den Hieroglyphen zum ASCII Code – Konzeption und formative Evaluation einer Medienepoche in der Waldorfmittelstufe. [Dissertation in Arbeit]. Alanus Hochschule, Alfter.
- Gallenbacher, Jens (2020). Abenteuer Informatik. IT zum Anfassen für alle von 9 bis 99 – vom Navi bis Social Media. Springer.
- (2019). Reise durch die Geschichte. Vom Urknall bis zum Internet – die Welt im Lauf der Zeit. Dorling Kindersley.

Webseiten

- Museum für Kommunikation Nürnberg: Geheime Nachrichten mit Morsezeichen www.mfk-nuernberg.de/morsezeichen-fuer-kinder/
- Das Binäre Fingersystem www.wissenschaft.de/allgemein/das-binaere-fingersystem/

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

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



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

10.3 Innovation Ur-Computer aus Holz: Einblicke in Geschichte, Gegenwart und Zukunft der Binären MAMA

Interview¹⁰ mit Brigitte Pemberger, Dozentin, Pädagogin und Projektleiterin

„Es bereitet eine besondere Art von Freude, wenn Schüler:innen nach Unterrichtseinheiten mit der Binären MAMA selbst feststellen, dass Computer im Grunde nicht denken, aber sehr schnell rechnen können!“ Brigitte Pemberger



Brigitte Pemberger im Interview



Das Binärsystem zum Begreifen

¹⁰ Die Fragen stellte Karin Waber, Pädagogin

? **Zuerst ein Blick zurück: Sie sind sozusagen die Mutter der Binären MAMA. Wie kamen Sie dazu, einen Ur-Computer aus Holz zu konzipieren?**

Durch meine Arbeitskollegin Paula Bleckmann, Professorin für Medienpädagogik an der Alanus Hochschule, wurde ich auf ein Video des kanadischen Ingenieurs Matthias Wandel aufmerksam. Es demonstriert seine selbst gebaute binäre Murmeladdiermaschine aus Holz und weckte unser Interesse. Wir setzten uns schon länger intensiv mit der Entwicklung eines medienbildnerischen Ansatzes auseinander, der Schüler:innen auf handlungsorientierte Art und Weise das „Be-greifen“ von Grundprinzipien von Digitaltechnologie ermöglicht. Gerne wollten wir (also zwei Mütter der Binären MAMA) eine kanadische Murmeladdiermaschine in Testung nehmen.

? **Was wurde mit der Testung?**

Ein klares „Nein“ von Mr. Wandel. Leider wollte er uns kein Gerät verkaufen, schickte mir aber die Pläne für die Fertigung „eigener Murmeladdiermaschinen“. Nachdem ich erfolglos rund zwei Dutzend Schreinerei-Betriebe in Deutschland und der Schweiz für die Herstellung eines Prototypen abgeklappert hatte, kam die Überraschung: Das Team um Nando Wespi der Schreinerei der Stiftung TERRA VECCHIA in Tägertschi (CH) fertigte ein erstes Exemplar und lud mich zur Besprechung ein.

? **Und was kam dabei heraus?**

Das Gespräch war klasse, weil es von gegenseitiger Offenheit und Ehrlichkeit geprägt war. Wir setzten uns zusammen und stellten ernüchternd fest: Wenn daraus ein Schuh werden soll, so wird dies einen längeren Entwicklungsprozess erfordern. Es gab beim Erstling schlichtweg zu viele Schwach- und Wackelstellen! Die Sache musste von Grund auf neu gedacht und neu gegriffen werden.

? **Was bedeutete dies für die nächsten Schritte in der Produktentwicklung?**

Das Wichtigste: Zu merken, dass Herr Wespi und ich beide zu Kompromissen bereit sein mussten, damit die Murmeladdiermaschine den Qualitätsansprüchen genügen würde. Das Endprodukt sollte hauptsächlich aus Holz für Kinderhände für den pädagogischen Einsatz hergestellt werden, mit schlichtem und schönem Design ansprechen und vor allem langlebig sein. Der Weg hin zum nächsten Prototypen musste gut geplant werden.



Frisch gefräste Rohlinge

? **Welche Kompromisse mussten denn eingegangen werden?**

Von den Ideen „Glasmurmeln statt Stahlmurmeln“ oder „alles aus Holz“ mussten wir uns sehr früh verabschieden. Hauptgrund dafür waren Einbußen in der Präzision. Eine hinkende Mechanik wollten wir nicht in Kauf nehmen.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Ich lernte Möglichkeiten und Grenzen des lebendigen Werkstoffes Holz noch einmal neu kennen und schätzen. Beispielsweise staunte ich nicht schlecht, als eine Handvoll der im Winter gefrästen Holzrohlinge im Sommer nach der Lagerung nicht mehr ganz rund lief. Das Holz hatte an manchen Stellen überraschend stark nachgearbeitet und sich etwas verzogen, sodass der überschüssige Zehntelmillimeter von Hand mit Sandpapier weggeschliffen werden musste.



Hochpräzision: Wippen aus Metall, bereit zur Montage in der Holzwerkstatt

? **Wie muss man sich die weitere Optimierung vorstellen? Gab es so etwas wie Richtwerte?**

Die Praxistests waren überaus wichtig. Nebst Schulkindern gehörten auch Vorschulkinder zu den Testpilot:innen, die mit dem Gerät experimentierten und zum Beispiel mit Freude den größtmöglichen Murmelstau zu verursachen versuchten. Als Richtwerte, wenn man so will, dienten in erster Linie Beobachtungen dazu, wie Kinder mit einem derartigen Informatik-System umgehen bzw. welche Fragen sie an es stellen und dann auch gleich untersuchen wollen. Daraus ergaben sich Erkenntnisse für technische Verbesserungen. Nicht alles, was technisch machbar ist und/oder den Kindern Freude bereitet, ist zugleich auch pädagogisch sinnvoll. Zusammenfassend lässt sich sagen, je weniger die Maschine kann, desto besser!

? **Je weniger die Maschine kann, desto besser?**

Ja und nein. Es kommt auf die Perspektive an. Maschinen, die dem Menschen das alltägliche Leben erleichtern sollen, wie z. B. die Waschmaschine, die müssen einiges leisten, sonst sind sie nutzlos. Hingegen eine (mechanische) Maschine für den Einsatz in der Pädagogik sollte möglichst wenig können. Kann sie zu viel, nimmt sie dem Kind zu viel ab, das es sich selbst erarbeiten kann und muss, um ein Verständnis dafür zu gewinnen, welche reale Arbeit uns die Maschine abnimmt und auch, wie großartig die Erfindung und Errungenschaft dieser Maschine oder das zugrunde liegende Prinzip überhaupt ist.

? **Ein pädagogischer Grundgedanke also?**

Durchaus! Um davon ein Bild zu zeichnen: Wer eine Strecke zu Fuß gegangen ist, hat ein anderes Verhältnis zum Reisen mit dem Zug als jemand, der nie gewandert ist. Ähnliches gilt auch für Lernprozesse. Nachhaltige Erkenntnisse gibt es nicht umsonst, der Weg dorthin ist oft mit ernsthafter Mühe verbunden. Die Binäre MAMA bietet eine Möglichkeit, sich heiter (und murmelnd) auf informatische Erkenntniswege zu begeben.

? **Und die Wirtschaftlichkeit?**

Wenn damit die Finanzierung gemeint ist, kann ich sagen, dass wir dank der Projektförderung das Privileg hatten, kostendeckend, aber nicht gewinnorientiert arbeiten zu können. Der Anschaffungspreis für Schulen sollte die Marke von 380 Euro inkl. Versand nicht übersteigen. Auf eine Lebensdauer von einem Jahrhundert, ohne Wartungs- und Stromkosten gesehen, schien dies vertretbar.

? **Kamen Sie während der Entwicklungsphase auch an persönliche Grenzen?**

Ja. Testen und tüfteln ist unglaublich spannend! Es muss aber der Punkt herbeigeführt werden, wo Nägel mit Köpfen gemacht werden und für die Produktion grünes Licht erteilt werden kann. Den richtigen Moment für diese Entscheidung abzuwägen, ist nicht einfach! Hilfreich war dabei die realistische und erfahrungsbasierte Einschätzung von Nando Wespi und seinem Team, wofür ich sehr dankbar bin.



Zum Reiz am Testen und Tüfteln

? **Ein Blick in die Gegenwart: Wo kommt die Binäre MAMA zum Einsatz?**

Aktuell hauptsächlich an Schulen in Europa, an denen Wert auf eine Digitale Bildung gelegt wird, die Schüler:innen dazu befähigt, Digitaltechnik nicht nur anzuwenden, sondern sie von den Grundprinzipien her auch zu verstehen. Die Binären MAMAs fanden den Weg dorthin über Multiplikator:innen aus Workshops, Seminaren, dem Präventionsprogramm ECHT DABEI oder dem Zertifikatskurs Medienbildung 360 Grad an der Alanus Hochschule.

? **Welchen pädagogischen Mehrwert bietet die Binäre MAMA?**

Informatische Themen wie beispielsweise das EVA-Prinzip (Eingabe–Verarbeitung–Ausgabe) oder abstrakte Begrifflichkeiten wie Binärsystem, Datenübertragung und Pixelbild werden dank der Binären MAMA wortwörtlich be-greifbar. Addierelemente, wie es die Binäre MAMA vom Prinzip her ist, finden sich weltweit „versteckt“ in den Prozessoren jedes Smartphones oder Tablets. Das ist eine faszinierende Tatsache. Es bereitet eine besondere Art von Freude, wenn Schüler:innen nach Unterrichtseinheiten mit der Binären MAMA selbst feststellen, dass Computer im Grunde nicht denken, aber sehr schnell rechnen können! Im Kontext Bildung scheint mir allerdings die Frage nach der Technikfolgenabschätzung noch dringlicher als die alleinige Frage nach dem pädagogischen Mehrwert.

? **Technikfolgenabschätzung, was ist damit denn gemeint?**

Kurz gesagt geht es dabei um die Auseinandersetzung mit der Frage, welche langfristigen Chancen und Risiken eine bestimmte Technologie (oder ein Verfahren) auf Mensch, Mitwelt und Umwelt hat, bevor sie zum Einsatz kommt. Bei jeglicher Bildung würde dies bedeuten, dass Expertisen aus verschiedenen



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Disziplinen über sinnvolle Lehr- und Lernszenarien für verschiedene Altersgruppen gemacht und abgewogen werden müssten, bevor Bildungspläne für Schulen und Kindertageseinrichtungen geschrieben werden.

? **Das scheint sinnvoll. Wer müsste sich in Bezug auf digitale und/oder analoge Unterrichtsszenarien an dieser Technikfolgenabschätzung beteiligen?**

Um nur einige zu nennen: Vertreter:innen der Kinder- und Jugendärztekammern; die Medienwirkungsforschung mit Befunden zu Langzeitfolgen von zu viel oder zu wenig Bildschirmzeit in Schule und Elternhaus; Lernexpert:innen mit Untersuchungen zu „Was Kinder wirklich lernen bei Szenario xy“; Umweltökolog:innen mit Abwägungen zu Umweltverträglichkeit, Rohstoffgewinnung und Rezyklierbarkeit der verwendeten Materialien; Expert:innen aus der Medien- und Mediensuchtprävention.



Informatikunterricht geht auch analog: Kinder beim Murmeln mit der Binären MAMA

? **Das sind schon einige!**

Ja, in der Tat. Auch Expert:innen zu Datenschutz und Persönlichkeitsrecht und nicht zuletzt Expert:innen für das gesellschaftliche Zusammenleben und die langfristige Gerechtigkeit von Bildungschancen müssten in diesem Gremium zusammenfinden. Ganz selbstverständlich wäre dabei die Prüfung von Anschaffungs-, Wartungs-, Personal- und indirekten Nebenkosten. Dass eine sorgfältige Technikfolgenabschätzung dann keine Angelegenheit von fünf Minuten wäre, wird schnell klar.

? **Wie schätzen Sie die Zukunft der Binären MAMA in der Digitalen Bildung ein?**

Das ist eine schwierige Frage! Mitentscheidend ist meines Erachtens mitunter, wie fortschrittlich sich die Bildungspolitik bezüglich der Technikfolgenabschätzung und der Gewährung der Methodenfreiheit in der Pädagogik entwickelt. Bleibt die Hoheit in der Unterrichtsgestaltung bei den Pädagog:innen? Können diese selbst darüber entscheiden, wie sie verbindliche Kompetenzziele mit den Kindern erreichen? Falls ja, dann haben analoge Unterrichtsszenarien generell, womöglich auch die Binäre MAMA, gute Chancen, weitergehalten und -entwickelt zu werden. Sogar weit über das Grundschulalter hinaus.

? Ist dies Einschätzung, Wunsch oder Wirklichkeit?

Womöglich alle drei. Selbst wenn gegenwärtig ein starker Digitalisierungswind in den gesamten Bildungsbereich hineinweht, nimmt – konkret bezogen auf den Unterricht – die Wertigkeit analoger Lernszenarien tendenziell eher zu als ab, da viele Fähigkeiten im echten Leben angebahnt werden müssen, um in digitalen Welten langfristig gewinnbringend, sozial- und gesellschaftsfähig Früchte tragen zu können. Mehr Aspekte zu Chancen und Risiken würden sich aus einer soliden Technikfolgenabschätzung ergeben.

? Also „analog vor digital“?

Nicht in allen Bereichen des Lebens, aber ja: Ganz besonders während der Grundschulzeit spricht vieles dafür, Lernprozessen mit der Beteiligung von allen Sinnen den Vorzug zu geben.

Zum Weiterlesen

- Interview mit Julia Kernbach zu Technikfolgenabschätzung im Kleinen: Stop-Motion-Trickfilm-Produktion ohne Tablet. Weshalb? Siehe Kapitel 1.3 in diesem Buch.
- Bleckmann, Paula / Pemberger, Brigitte (2021). Bildung und Digitalisierung – Technikfolgenabschätzung und die Entzauberung „digitaler Bildung“ in Theorie und Praxis. In: Vereinigung Deutscher Wissenschaftler VDW e. V. (Hrsg.). Wie wir leben wollen. Kompendium zu Technikfolgen von Digitalisierung, Vernetzung und Künstlicher Intelligenz. Logos.
- Göpel, Maja / Leitschuh, Heike / Brunnengräber, Achim / Ibisch, Pierre / Loske, Reinhard / Müller, Michael / Sommer, Jörg / von Weizsäcker, Ernst Ulrich (Hrsg.) (2020). Jahrbuch Ökologie 2019/20. Die Ökologie der digitalen Gesellschaft. Hirzel.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Anhang 1
Puzzleteile für Pixelbild Nr. 1

Bahn 4 v. rechts	Bahn 3 v. rechts	Bahn 2 v. rechts	Bahn 1 v. rechts	
				= 6
				= 2
				= 2
				= 3

Raster-Blatt zu Pixel-Bild Nr. 1

Bahn 4 v. rechts	Bahn 3 v. rechts	Bahn 2 v. rechts	Bahn 1 v. rechts	
				= 0
				= 4
				= 14
				= 15

Raster-Blatt zu Pixel-Bild Nr. 1

Bahn 4 v. rechts	Bahn 3 v. rechts	Bahn 2 v. rechts	Bahn 1 v. rechts	
				= 3
				= 1
				= 1
				= 3

Raster-Blatt zu Pixel-Bild Nr. 1

Bahn 4 v. rechts	Bahn 3 v. rechts	Bahn 2 v. rechts	Bahn 1 v. rechts	
				= 15
				= 1
				= 1
				= 3

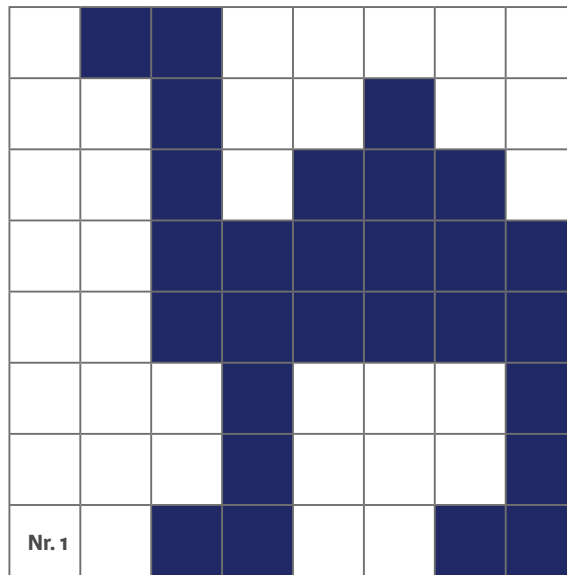
Raster-Blatt zu Pixel-Bild Nr. 1

Weitere Vorlagen zum freien Download unter www.analog-digitaktik.de



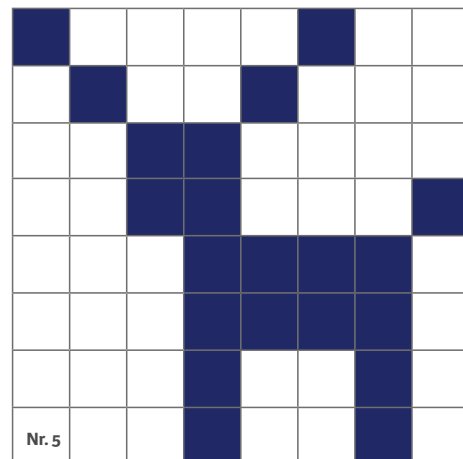
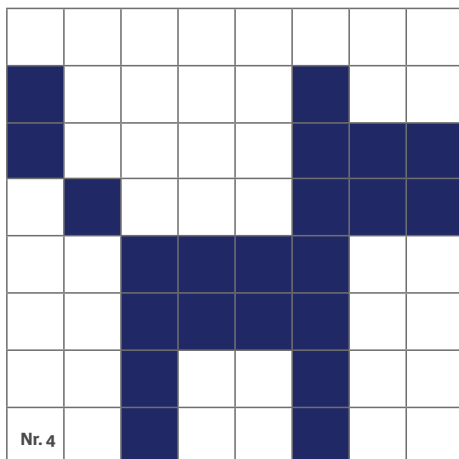
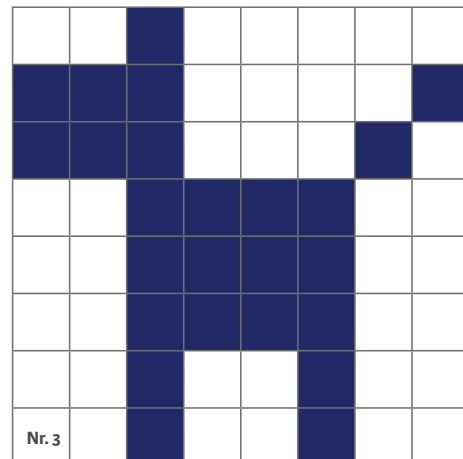
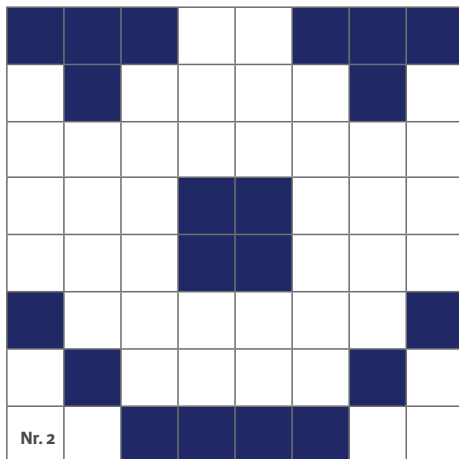
Anhang 2

Lösung zum Pixelbild (Einzelteile ausgemalt und zusammengefügt)



Anhang 3

Vorschau einer Auswahl von weiteren Pixelbildern¹¹



¹¹ Weitere Vorlagen zum freien Download unter www.analog-digitaktik.de



Anhang 4
Rasterblatt „Vom Murmelmuster zum Binärcode“

Murmel in Bahn 5	Murmel in Bahn 4	Murmel in Bahn 3	Murmel in Bahn 2	Murmel in Bahn 1	Dezimalzahl
0	0	0	0	0	00
0	0	0	0		01
0	0	0			02
0	0	0			03
					04
					05
					06
					07
					08
					09
					10
					11
					12
					13
					14
					15
					16
					17
					18
					19
					20
					21
					22
					23
					24
					25
					26
					27
					28
					29
					30
					31



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN



Zu Anhang 5 – Lösungen

Rasterblatt „Vom Murmelmuster zum Binärcode“

Murmel in Bahn 4	Murmel in Bahn 4	Murmel in Bahn 3	Murmel in Bahn 2	Murmel in Bahn 1	Dezimalzahl
0	0	0	0	0	00
0	0	0	0		01
0	0	0		0	02
0	0	0			03
0	0		0	0	04
0	0		0		05
0	0			0	06
0	0				07
0		0	0	0	08
0		0	0		09
0		0		0	10
0		0			11
0			0	0	12
0			0		13
0				0	14
0					15
	0	0	0	0	16
	0	0	0		17
	0	0		0	18
	0	0			19
	0		0	0	20
	0		0		21
	0			0	22
	0				23
		0	0	0	24
		0	0		25
		0		0	26
		0			27
			0	0	28
			0		29
				0	30
					31



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

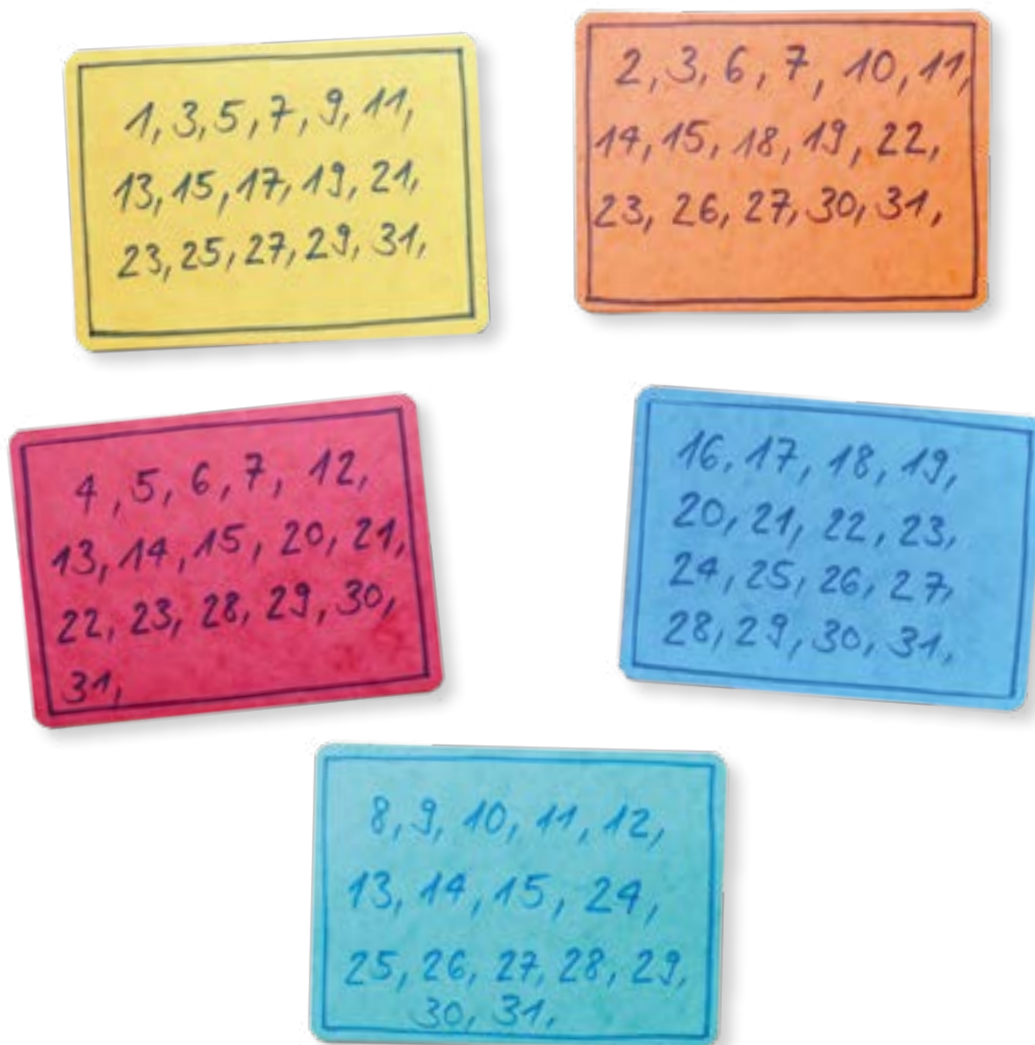
3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

Anhang 6

Zauberkarten (Zahlenumfang 0-31)



Selbstgemachte Zauberkarten zu Praxisbeispiel 10.2

Anhang 6

Beispiel für Zeichensatz als binärer Blockcode

Zeichen	Code	Zeichen	Code	Zeichen	Code	Zeichen	Code
_	00000	J	01010	T	10100	?	011111
A	00001	K	01011	U	10101	1	100000
B	00010	L	01100	V	10110	2	100001
C	00011	M	01101	W	10111	3	100010
D	00100	N	01110	X	11000	4	100011
E	00101	O	01111	Y	11001	5	100100
F	00110	P	10000	Z	11011	6	100101
G	00111	Q	10001	.	11100	7	100110
H	01000	R	10010	:	11101	8	100111
I	01001	S	10011	!	11110	9	101000

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	206	© Julius Günzel, alle Bilder auf der Doppelseite
	208	© Julius Günzel
	209	© Julius Günzel, alle Bilder außer Bilder unten Mitte und links
	209	© Brigitte Pemberger, Bilder unten Mitte und links
	210	© Brigitte Pemberger
	211	© Julius Günzel
	212	© Julius Günzel, Bildmontage Bild oben links von Yvonne Schickel
	213	© Brigitte Pemberger, oberes Bilderpaar
	213	© Julius Günzel, unteres Bilderpaar
	214	© Julius Günzel, alle Bilder außer Bild unten links
	214	© Brigitte Pemberger, Bild unten links
	215	© Diede van Dun, Bilderpaar zum Kreuzstich
	215	© sepio / www.pixabay.com
	216	© Brigitte Pemberger
	217	© Julius Günzel
	218	© Julius Günzel
	220	© Julius Günzel, alle Bilder auf Doppelseite
	222	© Brigitte Pemberger, alle Bilder Doppelseite
	225	© iStock, ID 1165696123
	225	© iStock, ID 1214277114
	225	© iStock, ID 1266098765
	225	© iStock, ID 1061868576
	226	© Dr. Roland Langfeld, technikum29, Kelkheim/Ts., Bild oben
	226	© Julius Günzel, Bild unten
	228	© Medienkompetenzrahmen NRW, www.medienkompetenzrahmen.nrw
	229	© Susanne Peter, Bild oben
	229	© Julius Günzel, Bild unten
	230	© Brigitte Pemberger
	231	© Brigitte Pemberger
	232	© Susanne Peter
	233	© Julius Günzel
	235	© Brigitte Pemberger
	236	© Brigitte Pemberger, alle Abbildungen auf Doppelseite
	238	© Brigitte Pemberger, alle Abbildungen auf Doppelseite

Teil III

**Perspektive
Medienprävention**

11. Medienbildung und Medienprävention zusammendenken – eine Herausforderung

Brigitte Pemberger

Der Schutz vor Medienrisiken wird gegenwärtig in fast allen nationalen und internationalen Bildungs- und Orientierungsplänen implizit oder explizit gefordert. Obgleich auch die Kinderrechtskonvention der Vereinten Nationen dazu verpflichtet, Kinder und Jugendliche zu befähigen und zu schützen, kommt der Perspektive Medien(sucht)prävention in der öffentlichen Debatte um Digitale Bildung bisweilen meist eine Nebenrolle zu. Viele Herausforderungen bei der Gestaltung langfristig nachhaltiger Medienbildung gehen aus der Tatsache hervor, dass Kinder und Jugendliche erstens auf die „digitale Fürsorge“ der Erwachsenen angewiesen sind. Zweitens zeigen Erkenntnisse aus der Präventionsarbeit, dass dafür aufklärungs- und abschreckungsbasierende Ansätze nicht hilfreich sind. Was also bietet langfristig wirksamen Schutz vor Medienrisiken?



Kinder im Leben stärken

In der Präventionspraxis – auch zur Vorbeugung einer problematischen oder suchartigen Bildschirmmediennutzung¹ – erweisen sich diejenigen Ansätze langfristig am vielversprechendsten, die danach fragen, was Kinder stark macht, was sie gesund erhält und was sie beim Erwerb einer allgemeinen Lebenskompetenz² und beim Aufbau von Resilienz unterstützt. Dieser salutogenetische Ansatz³ konzentriert sich weniger auf die Ursachenbekämpfung als vielmehr auf Maßnahmen, die dem Menschen beim individuellen Entwicklungs- und Erhaltungsprozess von Gesundheit dienen.

Anhand von zwei Expert:innen-Interviews befasst sich dieses Kapitel mit Fragestellungen, die für die Gestaltung einer mündigkeitsorientierten Medienbildung, die Medienprävention und Medienkompetenzförderung zusammenbringt, von essenzieller Bedeutung sind.

¹ Für eine Übersicht siehe *Gefährdungsatlas Digitales Aufwachsen. Digitales Aufwachsen. Vom Kind aus denken. Zukunftssicher handeln* der Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien, Abschnitt Gefährdungserhebung ab S. 76. www.bzjkj.de.

² Für vertiefende, auch internationale Literatur Schlagwort *life skills training* verwenden. Siehe auch *medienmündig* von Paula Bleckmann, genaue Literaturangabe in Kapitel 8 (S. 185).

³ Aaron Antonovsky (1923–1994), israelisch-amerikanischer Medizinsociologe, gilt als Vater der Salutogenese. Der salutogenetische Ansatz schaut auf die Gesundheit und Gesunderhaltung, der pathogenetische Ansatz auf Krankheit und krankmachende Komponenten. Antonovsky vertrat die Sichtweise, dass sich Salutogenese und Pathogenese bei Fragen um die Gesundheit bzw. Gesunderhaltung des Menschen gegenseitig ergänzen.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

11.1 Kinder gemeinsam vor Cybergewalt und Cyberkriminalität schützen⁴

Interview mit Susanne Peter, Referentin in der Prävention und Gesundheitsförderung

„Wer im realen Leben nicht gelernt hat, Grenzen zu setzen, selbst NEIN oder STOPP zu sagen oder dies von seinem Gegenüber zu respektieren, wird es sehr schwer haben, bei einer Grenzüberschreitung in virtuellen Räumen entsprechend reagieren zu können.“ Susanne Peter



Im Gespräch mit Susanne Peter

⁴ Siehe Kompetenzziele für Klasse 8 bzw. 10 im Medienkompetenzrahmen NRW, insbesondere Teilkompetenzen 1.4 Datenschutz und Informationssicherheit, Kapitel 2.4 Informationskritik und Kapitel 3.4 Cybergewalt und -kriminalität, ebenfalls Kapitel 4.4 Rechtliche Grundlagen und Kapitel 5.4 Selbst-regulierte Mediennutzung.

? Sie arbeiten seit vielen Jahren in der Medienprävention und für eine Fachstelle gegen sexuellen Missbrauch. Was ist für Grundschullehrkräfte bei der Begleitung ihrer Schüler:innen in Bezug auf das Thema Medien wichtig zu wissen?

Zuerst einmal: Das Thema Medien ist ein weites und großes Feld. Kinder und Jugendliche bewegen sich in ihrer Freizeit in sehr verschiedenen Medienwelten – vom Lesen in gedruckten Büchern über Hörbuchgeschichten bis hin zu Fortnite „zocken“, Videos anschauen oder eigene Videos veröffentlichen über TikTok, YouTube oder andere Social-Media-Plattformen.

In meiner Seminar- und Vortragstätigkeit zeigt sich immer wieder ganz klar, dass viele Lehrkräfte über analoge Medien und Medienformen gut Bescheid wissen. Hingegen über die virtuellen Welten, in denen sich die Kinder mittlerweile schon im Grundschulalter aufhalten, scheinen sie sich eher wenig auszukennen.

? Wäre es als Grundschullehrkraft gut zu wissen, in welchen Cyberwelten sich die Schüler:innen bewegen, um sie gut begleiten zu können?

Unbedingt! Aber Achtung, es geht nicht um Detailwissen, was genau zum Beispiel in einem Computerspiel gespielt wird. Das wäre ja auch überhaupt nicht leistbar, bei all dem, was in manchen Klassen medial konsumiert wird. Es geht darum, dass die Lehrkräfte als Bezugspersonen ein Interesse haben sollten an dem, was ihre Schüler:innen beschäftigt und was sie von zu Hause bzw. von ihrer freien Zeit in die Lebenswelt der Schule und somit auch in die Klassengemeinschaft hineintragen.

Ich arbeite seit 2015 in der Medienprävention. Herausforderungen und Phänomene, die sich früher in der Grundschule zeigten, treten heute bereits in den KiTas auf.

? Nehmen wir an, Kinder in der 3. Klasse spielen Fortnite. Wie kann die Begleitung durch die Lehrkraft aussehen?

Da ist es wichtig zu wissen, dass Fortnite gemäß Altersfreigabe erst ab 12 Jahren gespielt werden darf. Aber wir müssen Ihre Frage ganzheitlicher betrachten. Die Begleitung der Kinder und Jugendlichen sollte viel früher ansetzen: nicht bei der Intervention, sondern bei der Prävention. Die Frage lautet dann, wie und was Schule und Elternhäuser gemeinsam dazu beitragen können, dass Kinder und Jugendliche medienmündig werden.

? Wo fängt man mit der Prävention am besten an?

Prävention ist nicht etwas Einmaliges, sondern alltägliche Bildungs- und Erziehungsarbeit, die Schule und Elternhäuser mitsamt allen Bezugspersonen der Kinder gemeinsam verantworten. Da geht es in erster Linie darum, gesunde Lebens- und Erfahrungsräume für die Kinder zu schaffen und zu erhalten. Kinder brauchen zuallererst Erfahrungen und tragfähige Beziehungen im realen Leben. Dort setzt auch die Förderung der wesentlichen Säulen der Präventionsarbeit zum Beispiel gegen Cybermobbing an: die Stärkung von Selbstvertrauen und Selbstwirksamkeit und vertrauensvollen Beziehungen im realen Leben sowie die Vermittlung sozialer und kommunikativer Kompetenzen.

? Kompetenzen, die am besten nicht erst am Bildschirm gelernt werden?

Ja. Man sollte sich bewusst sein, dass soziale Kompetenzen wie Einfühlungsvermögen, Konflikt- und Kritikfähigkeit, die Fähigkeit zum Perspektivenwechsel, Toleranz und Respekt grundsätzlich nicht am Bildschirm gelernt werden können!



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

? Wie dann?

Dafür braucht es das direkte und persönliche Miteinander, das Wahrnehmen des Gegenübers, das Lernen in Gemeinschaft und vor allem auch das Kennenlernen der eigenen Bedürfnisse. Unverzichtbar sind erwachsene Bezugspersonen, die den Kindern dabei ein authentisches Vorbild sind, Grenzen aufzeigen und darauf achten, dass diese eingefordert und akzeptiert werden. Wer im realen Leben nicht gelernt hat, Grenzen zu setzen, selbst NEIN oder STOPP zu sagen oder dies von seinem Gegenüber zu respektieren, wird es sehr schwer haben, bei einer Grenzüberschreitung in virtuellen Räumen entsprechend reagieren zu können.

? Deuten Sie damit auch auf den Schutz vor Cybergrooming hin?

Cybergrooming wie Cybermobbing gehören aktuell zu den häufigsten Kommunikations- und Interaktionsrisiken im Internet. Cybergrooming bezeichnet die Anbahnung sexueller Kontakte mit Minderjährigen im Netz. Das englische Wort „grooming“ bedeutet „striegeln, zurechtmachen, vorbereiten“ und steht für das subtile Annähern von Täter:innen an Kinder und Jugendliche.



Im realen Leben *Stopp* sagen lernen

? Wie können die Kinder vor Risiken dieser Art geschützt werden?

Das ist eine sehr gute Frage, die auch Kerstin Claus, die Unabhängige Beauftragte für Fragen des sexuellen Kindesmissbrauchs beschäftigt. Unterdessen ist Konsens, dass Kinder ein Recht auf Schutz in der digitalen Welt haben. Aber: Die Schwierigkeit liegt dabei kurz gesagt in der kindlichen Unbedarftheit, die von Täter:innen mit ihren strategischen Vorgehensweisen ausgenutzt wird. Daher ist der beste Schutz immer noch der „Eltern-Filter“!

? Der Eltern-Filter? Was muss man sich darunter vorstellen?

Es bedeutet, dass Eltern und Bezugspersonen dafür sorgen, dass Kinder so lange wie möglich keinen Zugang zu internetfähigen Geräten haben.

? Falls doch, was dann?

Dann nur in Begleitung von Erwachsenen und möglichst mit aktivierter Schutzsoftware. Zur digitalen Fürsorge gehört auch, dass es die Aufgabe der Erziehungsberechtigten ist, die Heranwachsenden darüber aufzuklären und zu zeigen, wie und wo in der virtuellen Welt im Notfall Hilfe und Unterstützung geholt und aktiviert werden kann. Vertrauensvolle Beziehungen im realen Leben sind jedoch in jedem Fall der beste Rückhalt. Das gehört mit zu den wichtigsten Präventionsbotschaften. Die Schüler:innen müssen wissen, an wen oder wohin sie sich wenden können.

? Was bedeutet dies für die Elternzusammenarbeit?

Schulen, die diesbezüglich vorbildlich unterwegs sind, denken beispielsweise Medienkompetenzförderung immer in Kombination mit Medienprävention, eventuell auch unter Einbeziehung von externen Expert:innen. Das Thema (digitale) Medien und Medienkonsum wird hier selbstverständlich und regelmäßig an Elternabenden und Elterngesprächen mit einbezogen und angesprochen – es wird also benannt und nicht ignoriert, auch wenn keine offensichtlichen Probleme bestehen.

Der Fokus liegt klar auf der Stärkung des Kindes und seiner gesunden Entwicklung in einer kinder- und fehlerfreundlichen Umgebung. Dies kann nicht früh genug beginnen und setzt immer im realen Leben an.

? **Wie lässt sich Prävention perspektivisch mit den aktuellen Forderungen nach mehr Digitaler Bildung in Grundschule und Kita vereinbaren?**

Dringend notwendig ist eine Gegenüberstellung und Abwägung dieser Forderungen mit aktuellen Studienergebnissen zur Wirkung von Nutzung und Nutzungszeiten digitaler Medien im Kindes- und Jugendalter. Die Ergebnisse der DAK-Längsschnittstudie⁵ sprechen für sich: Seit 2019 hat sich die Mediensucht⁶ bei Kindern und Jugendlichen mehr als verdoppelt. In Deutschland sind inzwischen mehr als 6 Prozent der Minderjährigen abhängig von Computerspielen und sozialen Medien. Hier ist die „nur“ problematische Nutzung nicht einberechnet. Zu Recht sehen die DAK und die Mediziner:innen eine alarmierende Entwicklung und fordern dringend mehr Prävention. Das muss mehr als ernst genommen werden!

? **Was ist Ihrer Meinung nach für die Gesunderhaltung der Kinder und Jugendlichen in der heutigen digital geprägten Zeit besonders wichtig?**

Für die psychosoziale Reifung und die Bewältigung der alterstypischen Entwicklungsaufgaben sind soziale Lern- und Begegnungsräume sowie eine gute Verankerung im echten Leben unabdingbar. Es ist wichtig, dass Schulen dazu beitragen, die ohnehin zu hohen Bildschirmzeiten nicht noch unnötig zu erhöhen. In Bezug auf die digitale Bildung scheint mir die Verbreitung des Ansatzes „analog vor digital“ sehr vielversprechend.

Zum Weiterlesen und -hören

- Podcast mit Susanne Peter: „Kinder sicher begleiten im digitalen Zeitalter“. 15.08.2022. Präventionsnetzwerk Ortenau.
<https://pno-podcast.podigee.io/5-digitalezeiten>
- Wendepunkt e. V. – Fachstelle gegen sexuellen Missbrauch an Mädchen und Jungen.
www.wendepunkt-freiburg.de
- Unabhängige Beauftragte für Fragen des sexuellen Kindesmissbrauchs (UBSKM).
<https://beauftragte-missbrauch.de/themen/definition/sexuelle-gewalt-im-internet>
- DAK- Längsschnitt-Studie 2023 [mit 5 Erhebungszeitpunkten weltweit einmalig].
www.dak.de/dak/bundesthemen/dak-studie-in-pandemie-hat-sich-mediensucht-verdoppelt-2612364.html#/

⁵ Siehe unten bei „Zum Weiterlesen und -hören“.

⁶ Nach den Kriterien der WHO Computerspiel- und Social Media Sucht.



6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN

5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN

4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN

3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN

2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN

1. BEDIENEN /
ANWENDEN

11.2 Vom Reiz des Digitalen und der Widerständigkeit der realen Welt: Innere Medialität als Schlüssel zur Medienkompetenz

Interview mit Dr. Bert te Wildt, Psychiater, Psychosomatiker und Psychotherapeut; Professur für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Ruhr-Universität Bochum

„Das Wichtigste wäre, dass, wenn alle Medien ausgeschaltet sind, wir es nicht nur gut mit uns aushalten, sondern uns auch in unserem Inneren geistig und emotional bewegen können. Zum Beispiel so, dass Menschen in der Vorstellung bei uns sein können, auch wenn sie gerade nicht da sind – also dass nicht alle und alles immer gleich einfach eins-zu-eins verfügbar sein muss und wir uns trotzdem mit der Welt und unseren Bezugspersonen verbunden fühlen.“ Bert te Wildt



Im Gespräch mit Prof. Dr. Bert te Wildt, Chefarzt der Psychosomatischen Klinik Kloster Dießen

? Sie beschäftigen sich seit vielen Jahren mit den Begleiterkrankungen von Internetabhängigkeit. Was interessiert Sie daran besonders?

Geisteswissenschaftliche Fragestellungen interessieren mich besonders. Als Kliniker bin ich bei der Behandlung von Menschen mit Internetsucht viel mit den leidvollen Seiten konfrontiert, also wo die Wechselwirkung zwischen dem Menschen und den digitalen Medien ganz eindeutig ins Negative gekippt ist. Mich interessieren aber auch die therapeutischen Anwendungsmöglichkeiten der digitalen Medien. Am meisten schlägt mein Herz allerdings für Fragen, die über den klinischen Horizont hinausgehen.

? Gibt es Lieblingsfragen?

Ja, wenn man so will, sind es Fragen aus der Medienphilosophie, der Mediensoziologie, aber genauso der Medienpädagogik – also die ganz großen, nicht nur individuellen, sondern auch kollektiven Fragen. Was macht die Digitalisierung, die digitale Transformation mit uns? Inwieweit stellt sie unser Menschsein infrage? Inwieweit wirft sie uns vielleicht auch positiv auf die Frage zurück: „Was macht den Menschen eigentlich aus?“

? Vor 20 Jahren wurden Sie für Ihre Fragestellungen und praxisorientierten Anliegen bezogen auf die Internetabhängigkeit noch belächelt, heute sind Sie ein anerkannter Experte. Was sind die Hauptgründe für diesen Wandel?

Ein Grund ist, dass es tatsächlich jetzt viel mehr Menschen mit Internetnutzungsstörungen gibt, vor allen Dingen quantitativ im Sinne eines suchartigen Gebrauchs von digitalen Medien. Mittlerweile kann gut benannt werden, was im Netz süchtig machen kann und warum das Internet eine ganz neue Dimension von Medialität ausmacht gegenüber den Vorläufermedien. Ich glaube, dass die Durchsetzung des Themas damit zu tun hat, dass quasi alle Menschen in Gesellschaften wie unserer, also Erwachsene und längst auch Kinder und Jugendliche, dieses Suchtpotenzial spüren und diesbezüglich bereits ihre Erfahrungen gemacht haben.

? Was machen das Internet und die digitalen Medienwelten derart anziehend?

Ein großer Unterschied zu den Vorläufermedien ist die Interaktivierung, die schon im Namen steht. Wenn man so will, ist es die Einführung der Beziehungs-Dimension ins Mediale. Früher gab es eine Trennung von Darstellungsmedien, die passiv konsumiert werden, und Kommunikationsmedien wie das Telefon oder den Brief, die ganz klar für die Kommunikation, also das Interpersonale gedacht sind. Beim Internet ist die Mischung aus Kommunikations- und Darstellungsmedium entscheidend für seinen Einfluss.

? Und die Spiel-Elemente?

Diese „spielen“ für die Pädagogik eine besondere Rolle. Letztendlich kann man ja so etwas wie Brettspiele auch schon als interpersonale Medien verstehen, die darstellende mit kommunikativen Komponenten verbinden. Dabei gibt es über Punktesysteme und Gewinne bis hin zu Geldgewinnen bei bestimmten Spielen auch Belohnungen. Da mischt sich eine besondere Art und Weise der Ansprache des Belohnungssystems hinein, die mittlerweile recht gut beforscht ist.

? Was ist bereits bekannt?

Wir wissen, dass insbesondere in Computerspielen, bei denen es unter anderem darum geht, dass man Geld verlieren und gewinnen kann, Glücksspielelemente enthalten sind, die süchtig machen können. Das ist oft auch bei Spielen der Fall, die gar nicht als Glücksspiele daherkommen, die sich aber an Kinder und Jugendliche richten. Hier wird das Belohnungssystem ganz besonders angesprochen, mit eingebauten Mechanismen, die zum Ziel haben, die Nutzer:innen möglichst lange auf der Plattform zu halten und die eben auch Abhängigkeiten erzeugen. Glücksspielsucht galt bis vor Kurzem noch als die einzige Verhaltenssucht, die von der WHO anerkannt wurde. Computerspielsucht ist nun als zweite Verhaltenssucht dazugekommen.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

? Wie sieht es bei den Sozialen Medien aus?

Da sind es vielmehr bestimmte Beziehungserfahrungen, die das Belohnungssystem ansprechen können und die im Gegensatz zu den Spielen eher bei Mädchen von Bedeutung sind, wenn es um Suchterfahrung geht. Die Währung in den Sozialen Medien ist Aufmerksamkeit in Form der Anzahl der Likes, der Follower, der Klicks, der Daumen, die nach oben gerichtet sind, die das Belohnungssystem ansprechen. Ganz davon abgesehen, dass soziale Medien durchaus auch spielerische Elemente integrieren.

? Um welche Art von Beziehungen geht es in den Sozialen Medien?

Das muss man genau differenzieren. Es geht hier in der Regel viel um Aufmerksamkeitsökonomie und gar nicht so sehr um gleichgerichtete Beziehungen auf Augenhöhe. Die Beziehungsmomente, die wir als Erwachsene mit tieferem Verständnis und Einfühlen verbinden, die spielen dort gar nicht so eine große Rolle.

Ein dritter großer Bereich ist – und da wird es dann besonders gefährlich für Kinder und Jugendliche – das Thema Pornografie und ganz allgemein alles Verbotene, wie zum Beispiel Darstellungen von realer Gewalt jenseits von Computerspielen mit gewalttätigen Inhalten.

? Geht es da auch um eine Art Belohnung oder worum geht es?

Nicht nur das Belohnungssystem, sondern überhaupt das Erregungssystem – über das Ausschütten von Adrenalin – wird stark angesprochen. Das ist besonders heikel, weil leider immer mehr Kinder und Jugendliche davon angezogen werden beziehungsweise sich über digitale Endgeräte Zugang dazu verschaffen können.

Wir wissen: Je früher ein Kind auf ein potenzielles Suchtmittel trifft, je häufiger und mehr es benutzt wird, desto größer ist die Gefahr, davon süchtig zu werden beziehungsweise dass davon eine entwicklungsbeeinträchtigende Wirkung ausgeht. Man muss sich zudem darüber im Klaren sein, dass Kinder bis zu einem gewissen Alter gar nicht anders können, als Erwachsenensexualität als einen Akt von Gewalt zu erleben. Es ist Aufgabe der Erziehungsverantwortlichen, sie vor solchen Inhalten zu schützen – das wird aber immer schwieriger, zum Beispiel durch die omnipräsente Verfügbarkeit von internetfähigen Geräten von älteren Geschwister- oder Nachbarskindern.

? Auf Vorträgen und in Ihren Büchern betonen Sie, dass der Aufbau von Medienkompetenz mit dem Aufbau einer „inneren Medialität“ einhergehen sollte. Können Sie für uns zusammenfassen, was mit innerer Medialität gemeint ist?

Ja, diesen Begriff habe ich mir tatsächlich ausgedacht, aber ich weiß nicht, ob er nicht schon vorher irgendwo existierte. Ich finde ihn nach wie vor hilfreich. Mit der Sicht des Psychotherapeuten weiß ich, dass wir Menschen über einen persönlichen geistigen Binnenraum verfügen. Wir sind ja nicht nur ein Körper. Wir sind auch nicht nur triebgesteuert, indem wir einfach immer nur stoisch unseren Bedürfnissen nachgeben, sondern wir können uns selbst erleben, uns in unseren Gefühlen und in unserem Denken wahrnehmen. Wir haben die Möglichkeit, Dinge vor unserem inneren Auge auftauchen zu lassen und sie anzuschauen, uns Geschichten auszudenken, Fantasien nachzugehen und zu träumen. Wir haben dadurch auch die Möglichkeit, bewusst das Für und Wider von Entscheidungen abzuwägen, ohne dass irgendetwas im Außen passiert oder es jemand mitbekommt.

? Was macht eine gesunde innere Medialität aus?

Das Wichtigste wäre, dass, wenn alle Medien ausgeschaltet sind, wir es nicht nur gut mit uns aushalten, sondern uns auch in unserem Inneren geistig und emotional bewegen können. Zum Beispiel so, dass Menschen in der Vorstellung bei uns sein können, auch wenn sie gerade nicht da sind – also dass nicht alle und alles immer gleich einfach eins-zu-eins verfügbar sein muss und wir uns trotzdem mit der Welt und unseren Bezugspersonen verbunden fühlen.



Offline und trotzdem verbunden? Seeblick auf das Kloster Dießen

? **Der persönliche Binnenraum also als Gegenstück zum Außenraum, zu dem auch Medien gehören?**

Ja, am Ende sind Medien auch ein Außen und sie mögen zwar viel widerspiegeln, was wir im Innen haben. Aber sie bleiben ein Außen und suggerieren uns, dass uns die ganze Welt immer sofort zur Verfügung steht, mittlerweile jederzeit und allerorten auch mit unserem Smartphone.

? **Für die Medienpädagogik wäre demnach der Aufbau der inneren Bilderwelt bedeutsam, richtig?**

Ja, sehr bedeutsam, denn wenn wir keine inneren Bilder haben, dann brauchen wir immer äußere, sind sozusagen angewiesen auf die äußere Zufuhr von Bildern. Wenn uns eine freie Spielfähigkeit fehlt oder abhandengekommen ist, brauchen wir immer Spielangebote von außen, die möglichst bunt, schnell und belohnend sind. Der Aufbau von innerer Medialität ist wichtig, um ein gesunder erwachsener Mensch zu werden – autonom, selbstständig, selbstreflektiert und fantasiebegabt. Und sie ist wichtig, um uns davor zu schützen, nicht den Medien zu verfallen. Je ausgeprägter die innere Medialität ist, desto weniger lassen wir uns von unseren wirklichen Zielen ablenken, desto besser und eher wird es auch als Gesellschaft möglich, die Digitale Transformation wirklich selbst in die Hand zu nehmen und sie menschenwürdig zu gestalten.

? **Dann ist innere Medialität erforderlich, um im besten Fall äußeren Medienwelten und -phänomenen kritisch begegnen zu können?**

Ja genau, denn wir brauchen innere Medialität, um wirklich abgleichen zu können – meine Innenwelt mit der Außenwelt. Diese Eigenschaft hat eine Nähe zum Begriff der Mentalisierungsfähigkeit. Wenn ich in zu jungen Jahren von dem *Eye-Candy*, also „Süßigkeiten fürs Auge“, der digitalen Welt mit ihrem unendlich breiten Angebotsspektrum immer bedient werde und immer diese Abkürzung nehme, um zum Beispiel meine Laune anzuheben, dann hat die analoge Welt kaum eine Chance. Damit hat auch der Mensch kaum eine Chance, sich an der Widerständigkeit der analogen Welt und anhand von vielen realweltlichen Erfahrungen eine gesunde innere Medialität aufzubauen.

? **Kann man sagen, dass gerade im Zeitalter von Fake News, Deep Fake, den Möglichkeiten mit Chat GPT und weiteren Nachfolgemodellen dieses Unterscheidenkönnen und Abgleichenkönnen von innen und außen tendenziell künftig noch wichtiger wird?**

Ja, das glaube ich schon. Mit der Verbreitung der künstlichen Intelligenz kommt jetzt etwas, was sowohl in der familiären als auch in der professionellen Pädagogik notwendig macht, noch genauer hinzuschauen

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

und Grenzen zu setzen. Denn innere Medialität entsteht aus meiner Sicht erst einmal über analoge, unmittelbare Erfahrung mit der Welt, insbesondere natürlich mit der körperlichen, physischen Welt, der Natur, den Tieren und alle derartigen Erscheinungen, aber vor allem im Zwischenmenschlichen.

? Also analog vor digital?

Wenn Kinder zuerst analoge Kulturtechniken erlernen, die durchaus dabei helfen, auch mit dem Kopf zu rechnen, Geschichten zu behalten, zu erfinden und fortzuspinnen und so weiter, dann ist das eine gute Vorbereitung, um mit zunehmender Reife auch komplexeren, bunten und schnelleren Medien den Platz zu geben, der ihnen gebührt.

? Der Begriff „RFU-Kompetenz“ ist die Abkürzung für Realitäts-Fiktions- Unterscheidungskompetenz. Wie bildet sich diese und in welchem Alter vollziehen sich bei Kindern dahingehend welche Entwicklungsschritte? Wann in etwa kann ein Kind Realität und Fiktion auseinanderhalten?

Ich glaube nicht, dass ich gut erklären kann, wie sich diese Kompetenz wirklich entwickelt – da geschieht vieles im Versteckten. Ich glaube aber, dass es sinnvoll ist, einen Meilenstein ungefähr bei acht Jahren zu verorten. Vor diesem Hintergrund halte ich es für eminent wichtig, dass in den ersten zwei Jahren der Grundschule die ersten analogen Kulturtechniken erlernt werden. Es ist wichtig, dass Kinder diesen Schritt vollziehen beim Lesen-, Schreiben-, Rechnenlernen und besonders beim Handarbeiten, das die Hand-Augen-Koordination besonders gut fördert. Und mit etwas Ausdauer entstehen schöne Ergebnisse, die Freude bereiten.

? Was ist, wenn der Erfahrungsschatz an realweltlichen Erfahrungen klein bis sehr klein ist? Hat dies Auswirkungen auf die Entwicklung der RFU-Kompetenz?

Die große Sorge besteht ja darin, dass es zu einem Realitätsverlust kommt. Da kann man sich verschiedene Szenarien vorstellen, auch im Hinblick auf übergriffiges oder gewalttätiges Verhalten. Man kann fragen, inwieweit jemand überhaupt die Konsequenzen seines Handelns richtig einschätzen kann, wenn es ihm an Erfahrung im „echten“ Leben fehlt. Ich glaube aber, das noch größere Problem liegt eine Schicht tiefer.

? Erzählen Sie uns mehr? Was beobachten Sie?

Ich beobachte bei Patienten, besonders bei jungen Männern, eine große Unsicherheit im Hinblick auf soziale Beziehungen. Das Ausmaß ist besorgniserregend, auch unabhängig von der Internetsucht, die wir hier in der Klinik behandeln.

? Was liegt da vor, was sind Ihre Gedanken dazu?

Es geht um die Widerständigkeit der analog-realen Welt. Im Vergleich mit digitalen Welten ist es in der analogen Welt sehr viel anstrengender, etwas zu erreichen. Gerade auch im Zusammenhang mit anderen Menschen ist es analog viel schwieriger, ja vielleicht sogar mühsam, selbst wenn es langfristig viel erfüllender ist.

Die Unsicherheit, sich in der analogen Welt als soziales Wesen in einem physischen Körper zu bewegen, scheint zunehmend größer zu werden. Das macht mir die größte Sorge.

? Woran zeigen sich diese Unsicherheiten?

Sie zeigen sich an den Erwartungen an den eigenen Körper, an der Körperwahrnehmung grundsätzlich, darin, dass Jugendliche immer unzufriedener sind mit ihrem eigenen Körper. Sexualität wird gar nicht mehr gelebt, sondern interessanterweise weniger – trotz des vielen Pornokonsums –, weil das, was sich manche Menschen am Bildschirm anschauen, so weit entfernt ist von der Realität. Die Art der Körper, die sie sehen, und die Spielarten von Sexualität sind so extrem oder so akrobatisch, dass sie bei der eigenen sexuellen Exploration viel Desorientierung und Verunsicherung schaffen.

? **Wenn Patient:innen bei Ihnen in der Klinik ein Bild zeigen, dass sie sehr unsicher sind im Umgang mit anderen Menschen und auch unsicher mit sich selbst, was sind erste therapeutische Maßnahmen?**

Das eine ist natürlich, dass es bei uns um Entzug vom Suchtmittel geht. Das heißt, die Patient:innen geben tatsächlich am Anfang ihre Geräte ab. Sie bekommen ein Tastenhandy, mit dem sie noch SMS schreiben und telefonieren können.

Ich habe heute mit einem Patienten gesprochen, der sagte sinngemäß, dass er schmerzhaft auf sich selbst zurück und in den Kontakt zu den Mitmenschen und Mitpatient:innen geworfen sei. Das sei für ihn eine extreme Herausforderung, die ihn sehr stresse. Wir arbeiten hier tagtäglich daran, dass sich die Menschen bald neue alternative Handlungsspielräume erschließen.

? **Wie muss man sich solche alternativen Spielräume vorstellen?**

Es werden ganz viele Brettspiele gespielt oder Spiele, die draußen gemacht werden können. Wir bieten viele natur- und tiergestützte Therapien an. Ich blicke hier gerade auf die Schafherde, die Apfelbäume, den See und den Garten, der auch von den Patient:innen mit bewirtschaftet wird.



Schafe im Klostergarten



Erntezeit – naturgestützte Therapie

Unsere Gesellschaft müsste sich viel mehr damit beschäftigen, wie die analoge Welt präsent, attraktiv und für alle zugänglich bleibt. Die „reale“ Welt darf nicht schleichend zu einem Luxusgut für privilegiere Menschen werden.

? **Gerne möchte ich den Blick wieder der Bildungslandschaft zuwenden. Wo fangen Grundschulen am besten an, wenn sie den Kindern eine Medienkompetenzförderung ermöglichen wollen, die langfristig auch Schutz vor digitalen Risiken bietet?**

Dafür habe ich kein fertiges Rezept bereit. Aber mir ist wirklich wichtig, dass Kindern und Jugendlichen weiter die Möglichkeit gegeben wird, die mediale Evolution nachzuschreiten. Dass sie auf diese Weise einerseits behutsam auf die immer komplexer werdenden Medien vorbereitet werden können und andererseits geschützt werden vor einer im qualitativen und quantitativen Sinne exzessiven schädlichen oder gar süchtigen Nutzung. Das sehe ich auch als Aufgabe der Schule. Gleichzeitig würde ich mir wünschen, dass Schule erkennt, dass sie sich der Digitalisierung, der digitalen Transformation, nicht komplett verweigern kann und sollte. Das ist eine Herausforderung mit Chancen und Risiken.

? **Was wäre dabei für Ihr Dafürhalten besonders wichtig?**

Ich halte für eminent wichtig, dass Lehrkräfte die Gelegenheit bekommen, sich mit der digitalen Revolution vertraut zu machen. Sie müssen Zeit bekommen, um sich weiterzubilden. Sowohl eine komplett ablehnende als auch eine technikeuphorische Haltung ist aus meiner Sicht eine Gefahr. Eine solide Auseinandersetzung mit medizinischen, entwicklungspsychologischen und geisteswissenschaftlichen Aspekten braucht Zeit und Expertise von außen. Man kann nicht erwarten, dass dies alle von selbst hinkommen und daraus dann zukunftsfähige Gestaltungsimpulse in die Welt gelangen.

6. PROBLEMLÖSEN /
MODELLIEREN5. ANALYSIEREN /
REFLEKTIEREN4. PRODUZIEREN /
PRÄSENTIEREN3. KOMMUNIZIEREN /
KOOPERIEREN2. INFORMIEREN /
RECHERCHIEREN1. BEDIENEN /
ANWENDEN

? Beziehen Sie dies auch auf die Ausbildung von innerer Medialität?

Natürlich wünsche ich mir, dass sich die Pädagogik mit dem Thema innere Medialität auseinandersetzt und erkennt, dass jede Pädagogik heute im Grunde Medienpädagogik ist. Dies scheint mir deshalb so wichtig, weil Schule zwar auf das Leben vorbereiten soll, aber eben nicht in erster Linie als ein Dienstleistungsbetrieb gesehen werden darf, der die Heranwachsenden auf die Wirtschaft vorbereitet. Schule muss als soziale und kulturelle Keimzelle zusammen mit den Eltern wichtige Impulse für das gesellschaftliche Zusammenleben geben. Das ist eine große Aufgabe.

Zum Weiterlesen

- Möller, Christoph / Fischer, Frank M. (Hrsg.) (2023). Internet- und Computersucht: ein Praxishandbuch für Therapeuten, Pädagogen und Eltern. Kohlhammer.
- Illy, Daniel / Florack, Jakob (2022). Ratgeber Videospiele- und Internetabhängigkeit: Hilfe für den Alltag. Elsevier.
- te Wildt, Bert (2012). Medialisation: Von der Medienabhängigkeit des Menschen. Vandenhoeck & Ruprecht.
- te Wildt, Bert (2015). Digital Junkies: Internetabhängigkeit und ihre Folgen für uns und unsere Kinder. Droemer.

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Seite	242	© Michal Jarmoluk / Pixabay
	243	© Susanne Peter
	245	© Brigitte Pemberger
	247	© Peter J. Kierzkowski
	250	© Rainer Dittrich / Westend61 GmbH
	252	© Peter J. Kierzkowski

Teil IV

Extra-Beiträge zum Weiterdenken

- i** Ab 2. Hälfte Klasse 1
- Ganze Klasse, Einzel- oder Gruppenarbeit
- Vorbereitung: 5 Min.
- Durchführung: Ab 15 Min.

12. Einladung ins Kopfkino: Aus abstrakten Icons lebendige Geschichten weben

Brigitte Pemberger



Symbole im Alltag – unverzichtbare Bildsprache

Worum es geht

Als Gegenstück zur Herstellung von eigenen einfachen Stempelmotiven (Praxisbeispiel 6.2) zeigen wir, wie Icons zur spielerischen Sprachförderung in den Unterricht integriert werden können. Es entstehen schöne, lustige, gruselige, spannende und unglaubliche Geschichten – mal mit, mal ohne Happy End, die nebenbei für das Wahrnehmen und Deuten von Symbolen im Lebensalltag sensibilisieren.

Im Kopfkino lassen sich einzelne Motive zueinander in Beziehung setzen und zu einem sinnigen Ganzen verwandeln. Diese Tätigkeit¹ ist durchaus vergleichbar mit den Enträtselungsversuchen von überlieferten Bildzeichen aus dem 3. Jahrhundert v. Chr. oder den Runenzeichen aus dem Norden Europas², den frühen Vorläufern der heutigen Schrift und Schriftsysteme.

Im Zentrum der hier vorgestellten Spielideen stehen das sprachfördernde und soziale Miteinander sowie die Auseinandersetzung mit der Fülle von Möglichkeiten, die die Kinder aus ihrer eigenen Vorstellungswelt schöpfen. Die Spielideen sind auch als bildschirmfreie Freizeitaktivität bestens geeignet. Und los geht es mit dem Würfeln!

¹ Hier handelt es sich um Assoziieren, bei der Herstellung von Stempeln um Abstrahieren.

² Siehe dazu auch Hintergrundinfos zu Kapitel 6, ab S. 126.



Material für dieses Projekt

- 5 bis 9 Würfel mit Icons, selbst gemacht³ oder gekauft⁴
- nur für schriftliche Varianten: Stift und Papier zum Schreiben für alle Spieler:innen

Anleitung Schritt-für-Schritt

0 Gruppen zu je 5 Kindern bilden

(für schriftliche Varianten Durchführung auch mit der ganzen Klasse möglich)

1 Würfeln

Die Anzahl Würfel (5 bis 9) legt die Lehrkraft fest. Ein Kind würfelt.

2 Motive zu einer Geschichte verweben

Die Kinder versuchen, alle gewürfelten Motive in beliebiger Reihenfolge zu einer Geschichte zu verweben und mündlich zu erzählen.

Das Kind, das gewürfelt hat, fängt mit dem Erzählen an und wählt dafür den ersten Würfel aus. Dann geht es reihum weiter, bis alle einen Teil (ein Kapitelchen) der Geschichte erzählt haben und alle Motive aufgebraucht sind. „Es war einmal ...“ ist als Erzähleinstieg geeignet. Sind alle Motive in die gemeinschaftliche Erzählung eingewoben, werden die Würfel an das nächste Kind weitergereicht und eine neue Geschichte kann beginnen.



Variationen

■ Ganze Geschichte selbst erzählen (ab 2. Hälfte Klasse 1)

Wer würfelt, erzählt die ganze Geschichte selbst.

■ Eigene Geschichten weben und schriftlich festhalten (ab Klasse 3)

Jemand würfelt und alle Kinder der Gruppe oder der Klasse verweben die gewürfelten Motive in Einzel- oder Partnerarbeit zu eigenen Geschichten, die aufgeschrieben werden. Am Schluss die Geschichten einander vorlesen.

■ Reihenfolge der Motive fix (mündlich ab Klasse 1 möglich)

Wie Variante 2, aber Reihenfolge der Motive durch Kinder oder Lehrperson festlegen. Sind alle Geschichten gleich geworden? Gibt es Ähnlichkeiten?



■ Tipp mit Bezug zur Schrift

Diese Variation ist gut geeignet, um mit den Kindern auf die Grenzen von Bildzeichen-Geschichten zu blicken und die Notwendigkeit der heutigen Schrift zu streifen: Sie ist ein geniales Mittel, um Informationen möglichst eindeutig (vs. mehrdeutig) festhalten und weitergeben zu können.

■ Eigenes Bonus-Motiv entwickeln und einweben

Zusätzlich zu den gewürfelten Motiven entwickelt jedes Kind selbst mindestens ein Bonus-Motiv nach freier Wahl, um die Geschichte spannender, schöner, rätselhafter etc. zu machen. Dies fördert das Bewusstsein für die Kraft (Macht) von einem einzelnen Motiv, das in der freien Gestaltung von jedem Kind steht.

³ Siehe z. B. <https://www.malter365.de/powerpoint/story-cubes/> oder <https://www.pinterest.de/pin/554998354071952350/>

⁴ Anbieter sind im gut sortierten Fachhandel und online zu finden unter dem Schlagwort „story cubes“, „icon cubes“ oder „Geschichten-Würfel“.



Weiterführende Ideen für den Unterricht

■ Drehort oder Kontext dazunehmen (für Fortgeschrittene)

Ein Ort oder eine Begegnungssituation wird festgelegt, die den Rahmen gibt, wo die Geschichte spielt. Beispiele für Türöffner:

- „Du warst doch kürzlich im Urlaub. Was hast du da erlebt?“
- „Wenn ich König:in von Deutschland wäre, würde ich ...“
- „Du triffst im Wald eine Fee und hast fünf Wünsche frei. Was sagst du?“
- „Einmal, wenn ich groß bin, werde ich ...“
- „Einmal, vor langer langer Zeit, als es noch keine Autos gab, da ...“

■ Eine Geschichte schenken

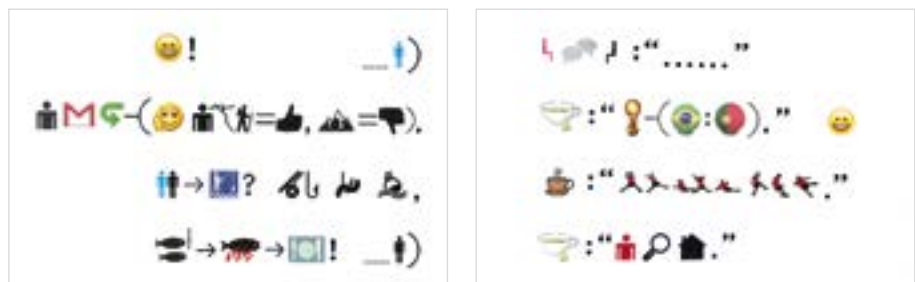
Was Kinder mögen: Ein Kind darf drei Gegenstände oder Begriffe auswählen und die Lehrperson erfindet eine Kurzgeschichte dazu.

■ Bildgestütztes Erzählen mit dem Kamishibai

Erzählen Sie regelmäßig Geschichten mit dem Kamishibai. Die einzelnen Standbilder laden die Kinder während des Erzählens dazu ein, eigene innere Bilder entstehen zu lassen. Auch empfehlenswert für den Fremdsprachenunterricht. Mehr zum Kamishibai siehe Kapitel 4.

■ Ein Buch ohne Wörter

Der chinesische Künstler Xu Bing verblüfft mit einer Geschichte, die von Menschen auf der ganzen Welt ohne Übersetzungshilfen verstanden werden kann – der Roman *Book from the Ground – From Point to Point* enthält keine Wörter, stattdessen aber moderne Icons und Logos, die Xu Bing selbst entwickelt hat. Die Entstehungsgeschichte seiner Bildersprache verlief abenteuerlich und experimentell über einen Zeitraum von sieben Jahren. Ein Blick in *Book from the Ground* kann für Kinder ab der 3. Klasse interessant sein. Lassen Sie sich einen ausgewählten Ausschnitt von den Kindern erzählen!



Ausschnitt aus *Book from the Ground*, S. 19 und S. 24 – was hat Mr. Black an diesem Tag erlebt?

Hintergrundinfos zum Kapitel



Bezug zur Kulturgeschichte der Medien⁵

Symbole (dt. auch Sinnbild, engl. *icon*), Piktogramme (lat. *pictum* = gemalt) und (Bild-)zeichen finden wir heute zahlreich in der Lebenswelt der Kinder, dies sowohl in der dinglichen wie auch in der virtuellen. Verkehrszeichen etwa enthalten in codierter Form Vorschriften für alle, die am Verkehrsgeschehen teilnehmen, und in der Bahnhofshalle helfen uns Symbole, um das richtige Gleis, die Gepäckaufbewahrung oder den Weg zum Fahrkartenautomaten zu finden. Dabei ist die Art der Darstellung von Informationen so einfach und minimalistisch gehalten, dass man – meistens rund um den Globus – versteht, was damit gemeint ist. Symbole werden nicht wie Schriftzeichen aneinandergereiht und gelesen, sie werden gedeutet.⁶

⁵ Ausführlicher mit Bildmaterial siehe Hintergrundinformationen in Kapitel 6.

⁶ Siehe auch Kapitel 4

Frühe Überlieferungen, oft in Ton und Stein geritzt oder in Holz geschnitzt, manchmal über Jahrtausende unter Wüstensand verborgen, treten noch als eine Art Bild(er)schrift auf. Es handelt sich dabei um Vorläufer der heutigen Schrift und Schriftsysteme. Viele Bildzeichen lassen sich mühelos konkreten Gegenständen oder Begriffen des Alltags zuordnen. Auch in den später folgenden Hieroglyphentexten finden sich häufig noch erkennbare Gegenstände, die aber zum Teil nicht mehr für einen konkreten Begriff stehen, sondern bereits Laute wiedergeben oder eine Tätigkeit beschreiben, die in enger Verbindung mit dem abgebildeten Zeichen stehen.



Ein Bilderrätsel aus chinesischen Schriftzeichen: Drache, Schönheit, Licht und Feuer – finden Sie in beiden Zeilen die zusammengesetzten Begriffe?⁷



Zwei Uschebti (antike ägyptische Grabfiguren) mit Werkzeugen und Botschaften in Form von Bildzeichen – als Helfer bei der Arbeit im Totenreich

Gut erkennbar ist die Metamorphose der heutigen Schriften, die sich im Lauf der Kulturgeschichte der Medien und der Menschheit aus dem Bildhaften heraus vom Konkreten zum Abstrakten vollzogen hat. Interessanterweise schreiten Kinder in ihrer Entwicklung diese Metamorphose nach: Es lässt sich beobachten, wie bei Kindern im Vorschulalter erst ein Interesse für Symbole in der Lebenswelt und deren Bedeutung erwacht, bevor sich dieses auf einprägsame Formen und die Welt der Buchstaben erweitert.

Zum Weiterlesen

- Störig, Hans Joachim (2022). Die Sprachen der Welt – Geschichten, Fakten, Geheimnisse. Anaconda.
- Bing, Xu (2012). Book from the Ground – From Point to Point. MIT Press.

Webseite

- Delvaux de Fenffe, Gregor (2020). Erfindung der Schrift: Vom Bild zum Lautzeichen – bildliche Abstraktion. www.planet-wissen.de

Webseiten mit Videos

- Icon Poet – Die Würfel-Poeten in der Schule. www.schularena.com/deutsch/wortzschatz/icon-poet

Bildnachweise zu diesem Kapitel

- Seite 256 © Brigitte Pemberger, Doppelseite
 258 © Brigitte Pemberger, Buchseiten aus Original Xu Bing fotografiert
 259 © Alexa / www.pixabay.com
 259 © Susanne Peter, Bilderpaar rechts, mit freundlicher Genehmigung des Historischen Museums Oslo / Universität Oslo (N)

⁷ Lösung zum Bilderrätsel: Bild oben links: Schönheit / oben rechts: Licht / unten links: Feuer / unten rechts: Drache. Nach einer Idee von Grundschulkindern bedeutet das obere Bilderpaar „schönes Licht“, das untere „Feuer-Drache“.

13. Analoge Vielfalt vor digitaler Norm – auch im Hochschulstudium

Fünf Fragen an Dr. Ralf Lankau, Professor für Mediengestaltung und -theorie, Grafiker

„Um das Gestalten mit Digitaltechniken zu lernen, beginnt man nicht mit Digitaltechniken. Wer Gestaltung mit Digitaltechniken lehrt, lässt anfangs mit analogen Techniken arbeiten. Das ist mir auch für die Laufbahn der Studierenden an der Hochschule wichtig.“ Ralf Lankau



Digitale Collage zu virtual reality von Ralf Lankau

? Sie unterrichten seit vielen Jahren an der Hochschule Offenburg und legen in der Lehre großen Wert auf die fundierte Auseinandersetzung mit analogen Techniken. Wie muss man sich das in der konkreten Praxis vorstellen?

Die Studierenden sind angehende Ingenieure und arbeiten später überwiegend digital. Aber im Studium geht es um das Lernen und Verstehen von Zusammenhängen und Methoden. Dazu braucht man Fachwissen und in den Gestaltungsfächern handwerkliches Können. Das sind Gestaltungslehren wie Farbenlehre, Kompositionslehre oder Materialkunde. Das Ziel ist es, Ideen zu entwickeln und diese visualisieren zu können. Dazu braucht man Vorstellungskraft und Fantasie – und nicht mehr als Stift und Papier. Kreativ ist der Mensch, nicht Material oder Technik. Das üben wir vom ersten Semester an mit Zeichen- und Schriftübungen, im Wechsel von analogen Zeichentechniken und Computergrafik. So werden die Unterschiede beim Arbeiten und im Ergebnis durch die eigene Praxis klar.

? Wenn man Mediengestaltung bei Ihnen studieren möchte, welche persönlichen und welche technischen Voraussetzungen sollte man mitbringen?

Techniken und Methoden kann man lernen. Ich hatte zum Beispiel im Studium noch gar keine Computer. Heute lehre ich Digitaldesign, weil ich mit digitalen Systemen genau so spielerisch und systematisch arbeite wie mit Gestaltungstechniken. Entscheidend ist die Persönlichkeit. Dazu

kommen Neugier und Offenheit für Unbekanntes. Auch Ausdauer, Selbstdisziplin und Frustrationstoleranz, weil vieles am Anfang nicht gelingt. Wer etwas können möchte, muss es nun einmal lernen und üben. Der entscheidende Unterschied zwischen analog und digital ist, dass nur das Arbeiten mit physischem Material sinnlich anregend und vielfältig ist. Am Touchscreen arbeitet man im Maschinenmodus, nach der Logik der Software, die Ergebnisse sind oft ähnlich. Mit Stift und Papier bin ich selbst das Regulativ.



Kalligraphie-Übung

„Zukunft braucht Herkunft“ lautet ein Aufsatztitel von Odo von Marquard, auf den Sie sich in einem Ihrer Bücher beziehen. Wenn Sie an digitale Bildung in der Grundschule denken, auf welche Herkunft und Herkünfte muss sie sich besinnen, um Zukunft zu haben, oder besser noch, um den Kindern in einer mediatisierten Welt eine selbstbestimmte Zukunft zu ermöglichen?

„Digitale Bildung“ ist ein Kunstwort der IT-Wirtschaft. Bilden kann sich nur der Mensch. Bildung bezeichnet das, „was ein Mensch mit sich und für sich macht“, so der Schweizer Philosoph Peter Bieri. Um sich bilden zu können, brauchen wir, neben einem offenen Geist, einen (wachsenden) Wortschatz, logisches strukturiertes Denken und die soziale Fähigkeiten zum Dialog. Zum Denkenlernen brauchen wir ein Gegenüber, schrieb der Philosophen Immanuel Kant schon 1786. Die elementaren Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen sind – neben dem Zeichnen und Musizieren – die existenzielle Grundlage für Bildungsbiografien, weil damit die Begriffswelten, Klangwelten und visuellen Welten erschlossen werden. Aus diesen Sprachen und dem Diskurs darüber entsteht unser Weltbild.

Zu dieser Skizze von gelingender Bildung: Was können Lehrkräfte, Politiker:innen, Eltern und Medienproduzent:innen dazu beitragen?

Um Kindern Bildungsbiografien zu ermöglichen, lassen wir nur altersgemäße Medien zu. „Bildschirmfrei bis Drei“ ist zum Beispiel eine sinnvolle Initiative von Kinderärzt:innen. Vorlesen und Kinder selbst aktiv werden zu lassen durch Malen oder Zeichnen statt Bildschirmkonsum ist das nächste. Das fördert die Sprachentwicklung und den Wortschatz und regt die Fantasie an. Beim Material gilt: analog-sinnlich vor elektronisch-digital. In Kita und Grundschule braucht man zum Beispiel gar keine digitalen Geräte in der pädagogischen Arbeit,¹ weil mit der Hand auf Papier geschrieben, gezeichnet, gerechnet wird. Werken, Basteln und viel Bewegung sind für die körperliche, geistige und seelische Entwicklung wichtig, nicht Tippen und Wischen. Und nur das Lernen in und mit der Gemeinschaft führt zu selbstständigen, sozialen und authentischen Persönlichkeiten.



Siebdruck-Werkstatt auf dem Campus der Hochschule

¹ Insbesondere im heterogenen Setting mit Kindern mit besonderem Förderbedarf kann „analog vor digital“ unter Umständen ein schlechter Ratgeber sein. Mehr dazu siehe S. 14/15.

? Widerspricht das nicht dem derzeitigen bildungspolitischen Trend, beispielsweise schon in KiTas Tablets einführen und den Unterricht schneller und früher digitalisieren zu wollen?

Ja, die Bildungspolitik in Deutschland ist dabei, Fehler der Frühdigitalisierung und Fixierung auf Digitaltechnik zu wiederholen, die zum Beispiel skandinavische und baltische Länder gemacht haben. Dabei zeigen Studien aus der Zeit der Pandemie und zuletzt die aktuelle Stellungnahme des Karolinska-Instituts, dass weder die Qualität des Unterrichts noch die Lernleistungen durch Technik besser werden. Als zentrales Ergebnis stellt die UNESCO im „2023 Global Education Monitor“ fest, dass bei den aktuellen IT-Konzepten für Bildungseinrichtungen nicht das Lernen und der pädagogische Nutzen im Mittelpunkt stehen, sondern wirtschaftliche Interessen der IT-Anbieter und Aspekte der Datenökonomie.

Wir müssen Studien und Berichte wie diese – und die konstant größer werdenden Lerndefizite, etwa beim Lesen (IQB-Studie 2022) – ernst nehmen und umdenken. Ein Projekt dazu, das sich einem ganzheitlichen Menschenbild und Lernverständnis verpflichtet, heißt „Die pädagogische Wende“. Es versammelt viele Beispiele für verantwortungsvolle Konzepte des Erziehens und Unterrichtens – sowohl in der Theorie als auch in der Praxis.

Das übergeordnete Ziel von Erziehung und Unterricht ist Persönlichkeitsentwicklung, Reflexions-, Kritik- und Demokratiefähigkeit, Empathie, Sozialverhalten und vieles mehr. Mit einer Maschine kann man weder debattieren noch streiten – das dürfen wir nicht vergessen.

Zum Weiterlesen

- Bieri, Peter (2005). Wie wäre es, gebildet zu sein?. Neue Zürcher Zeitung, 6.11.2005. www.nzz.ch/articleDAIPS-1.182217
- Ladenthin, Volker (2022). Medien und Bildung. Grundzüge einer bildungstheoretischen Medienpädagogik. Ergos/Nomos.
- Lankau, Ralf (Hrsg.) (2023). Unterricht in Präsenz und Distanz. Lehren aus der Pandemie. Beltz.
- Lankau, Ralf (2022). Kein Mensch lernt digital. Über den sinnvollen Einsatz neuer Medien im Unterricht. 2. erweiterte u. aktualisierte Auflage. Beltz.
- Zierer, Klaus (2022). Der Sokratische Eid. Waxmann.

Webseiten

- Die pädagogische Wende. Über die notwendige Besinnung auf das Erziehen und Unterrichten. www.die-paedagogische-wende.de
- futur iii: digitaltechnik zwischen freiheitsversprechen und totalüberwachung. www.futur-iii.de
- Gesellschaft für Bildung und Wissen e. V.: www.bildung-wissen.eu
- Bündnis für humane Bildung: www.aufwach-s-en.de
- Karolinska Institutet (2023). Stellungnahme des Karolinska-Institutes zur nationalen Digitalisierungsstrategie in der Bildung (Schwedisch). www.regeringen.se/contentassets/d818e658071b49cbb1a75a6b11fa725d/karolinskainstitutet.pdf

Bildnachweise zu diesem Kapitel

Alle Bilder in diesem Beitrag © Ralf Lankau

14. LernApps und fachliche Lernplattformen: Was drauf steht und was drin ist

Interview mit Dr. Sieglinde Jornitz, Erziehungswissenschaftlerin und Mitglied „Unblack the Box“

„Die Entwickler:innen der Plattformen gehen stark davon aus, dass ein Kind vor dem Bildschirm sitzt, lesend die Aufgaben bearbeitet und sich dann gegebenenfalls auch lesend die Fehler erarbeitet, sich also selbst korrigieren kann und zudem auch erkennt, was er oder sie falsch gemacht hat. Gerade für Grundschüler:innen ist das eine enorme Flughöhe!“ Sieglinde Jornitz



Dr. Sieglinde Jornitz im Büro am Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation

? Sie befassen sich schon seit einiger Zeit mit LernApps oder Lernplattformen für den Schulunterricht. Dabei fällt auf, dass Sie den Einsatz dieser Tools ebenso wenig grundsätzlich ablehnen wie empfehlen. Worum geht es Ihnen?

Unser Umgang mit der Welt beinhaltet zunehmend auch den Umgang mit digitalen Plattformen – sei es beim Verfolgen von Nachrichten, beim Kaufen von Tickets und auch wenn wir im Internet etwas suchen oder bestellen. Es scheint zunächst fast selbstverständlich, dass sich digitale Anwendungen auch in der Schule wiederfinden. Da deren Einsatz aber nicht nur die Schulverwaltung oder die Arbeit der Lehrer:innen betrifft, sondern sie direkt auf den Unterricht mit den Kindern und das Unterrichtsgeschehen einwirken, plädiere ich dafür, dass pädagogisch und natürlich auch wissenschaftlich geprüft werden sollte, was LernApps tatsächlich bieten, um dann sicher sagen zu können, wofür oder auch für wen sich einzelne digitale Angebote eignen.

? **Wie kommt es, dass Sie sich genau damit beschäftigen?**

Als wir mit unserem Teilprojekt zum Unterricht im BMBWF-finanzierten Verbundprojekt „DATAFIED² – die Konstruktion der Schule im Prozess der Datafizierung“ anfangen, haben wir zuerst geschaut, was der Markt so alles zu bieten hatte an Apps und Plattformen mit einer fachdidaktischen Ausrichtung. Das war im Zuge der pandemiebedingten Schulschließungen sehr spannend, da die Lernangebote fast wie Pilze aus dem Boden schossen. Gemeinsam hatten sie alle, dass sie mit Arbeitserleichterung für die Lehrkräfte und der Förderung der Selbstständigkeit der Schüler:innen warben – bereit für den sofortigen Einsatz im Unterricht, vergleichbar mit einem Arbeitsblatt. Uns hat dann interessiert auszuloten, inwiefern die digitalen Angebote halten, was sie versprechen.

? **Was bieten die untersuchten Lernplattformen denn an?**

Fachliche Plattformen bieten inhaltliche, fachspezifische Aufgaben, viele mit Bezug auf die gültigen Lehrpläne. Im Kern stellen sie eine unendliche Vielzahl an Aufgaben bereit, und zwar als Aufgabenpakete zu einem Thema, wie beispielsweise Addition, Rechtschreibung, Gedichte, Wasser, Musikinstrumente, Tiere etc. Damit unterscheiden sie sich von anderen Angeboten, die zum Beispiel nur eine digitale Hülle beinhalten, in der Lehrkräfte ein klassisches Quiz erstellen können, wie Plickers, Quizzlet oder Kahoot.

? **Und bei einem zweiten Blick: Was können die Plattformen?**

Sie zeigen den Schüler:innen bei der Bearbeitung gleich an, ob die Aufgabe richtig oder falsch beantwortet wurde. Die Architektur ist also auf Sofortrückmeldung programmiert, was sie grundsätzlich attraktiv erscheinen lässt, da aufwendige Korrekturarbeit durch die Lehrkraft entfällt. Allerdings haben die Plattformen je einen festgelegten Weg einprogrammiert, wie mit Fehlern umgegangen wird. Obwohl damit gerade individualisiertes Lernen beworben wird, ist gleichzeitig standardmäßig vorgegeben, wie viele Versuche die Schüler:innen je haben, bis sie zur nächsten Aufgabe gelangen, wie Fehler zurückgemeldet werden und welche Hilfen zur Lösung der Aufgaben bereitstehen. Selbst relativ einfach aufgebaute Lernplattformen bieten den Schüler:innen, aber auch den Lehrer:innen Übersichten – sogenannte Daten-dashboards – an.

? **Was sind Datendashboards?**

Das sind Darstellungen, die Auskunft darüber geben, wie erfolgreich die Aufgaben gelöst wurden. Das heißt, dass Plattformen gegebenenfalls auch summative Auswertungen bereitstellen. Die Lehrkraft sieht in einer Übersicht sofort, welches Kind welche Aufgaben wie erfolgreich gelöst hat.

? **Das hört sich nach einer schönen Arbeitserleichterung an. Ist dem tatsächlich so?**

Wenn ich als Lehrkraft mit der Durchsicht der Arbeiten nicht mehr hinterherkomme, das heißt, wenn der Korrekturaufwand immer größer wird, dann könnte man annehmen, dass die Plattformen dahingehend Entlastung bringen – damit werben ja einige auch.

Nach vielen Interviews mit Lehrer:innen kommen wir aber zum Ergebnis, dass, weil die Plattformen ein Gesamtpaket anbieten und eine Absicherung durch den Lehrplanbezug angeben, die Versuchung groß ist, sich das bereitgestellte Lernangebot gar nicht mehr genau anzusehen. Mit dem Gedanken, „es wird schon richtig sein, was sich hinter den Aufgaben zu Addition, zum Igel oder zur Rechtschreibung verbirgt“, lässt der prüfende pädagogische Blick nach.

? **Wie fallen erste Analysen aus?**

Sie zeigen recht simple Aspekte, die diametral zu den Versprechungen stehen. Digitale Plattformen inszenieren sich als didaktische Neuerungen, als das, was nun endlich den Spaß in die Schule und ins Lernen (zurück-)bringt. Aber wenn man sich die Aufgaben und die Art der Rückmeldungen anschaut,

¹ Bundesministerium für Bildung und Forschung

² Abkürzung für *Data for and in Education*

dann handelt es sich doch meist eher um Testung als um Lernsettings. Es werden Dinge abgefragt, die die Schüler:innen entweder schon anderweitig gelernt haben müssen oder die sie nur durch genaues Lesen und im Gedächtnis Behalten erfolgreich meistern können. Wenn man so will, werden die Schüler:innen über die Plattformen dahingehend erzogen, möglichst genau zu lesen und etwas zu behalten, weil das dann abgefragt wird.

? **Dann sind diese Plattformen im Grunde so etwas wie Testportale?**

Der Trend geht stark in die Richtung. Das ist grundsätzlich nichts Schlechtes, aber es ist im didaktischen Universum eine wahnsinnige Verkürzung von dem, was an Aufgaben aus der Fachdidaktik heraus entwickelt wurde. Das betrifft eben auch die Sozialform des Lernens.

? **Was meinen Sie damit?**

Die Entwickler:innen der Plattformen gehen stark davon aus, dass ein Kind vor dem Bildschirm sitzt, lesend die Aufgaben bearbeitet und sich dann gegebenenfalls auch lesend die Fehler erarbeitet, sich also selbst korrigieren kann und zudem auch erkennt, was er oder sie falsch gemacht hat. Gerade für Grundschüler:innen ist das eine enorme Flughöhe! All die didaktischen Szenarien von entdeckendem Lernen, von gemeinsamem Arbeiten, vom Unterrichtsgespräch, in dem sich Fragen entwickeln, sind mit solchen Plattformen still und stumm gestellt. Es geht oft um reines Memorieren, um Reproduktionsaufgaben.

? **In dem Fall gar nicht so innovativ – ist das nicht merkwürdig?**

Ja, das ist es. Sowohl die Form der Rückmeldung als auch die vorstrukturierte Form der Fehlerbehebung bleiben über alle Jahrgangsstufen dieselben. Es wird scheinbar davon ausgegangen, dass Grundschulkinder in der Lage sind, sich lesend einen Fehler erklären zu können. Das allein ist aber eine Fähigkeit, die in der Regel erst einmal gelernt werden muss.

? **Also eher Programme für „Profi-Lerner:innen“?**

Jedenfalls so, dass Erkenntnisse der Entwicklungspsychologie unberücksichtigt bleiben. In etwa, als gäbe es keine Entwicklung bei den Kindern, als würden sie vor allem gerne alleine vor dem Bildschirm sitzen und sich selbst erklären, was sie noch nicht können. Wenn das der Fall wäre, hätten die Pädagog:innen nichts mehr zu tun, aber so ist es ja nicht. Kinder benötigen Hilfe dabei, selbstständig zu werden – eben auch im Hinblick auf einen lernenden, auf Verstehen ausgerichteten Umgang mit der Welt.

? **Schlagen Sie dann vor, auf LernApps im Unterricht zu verzichten?**

Nein, das tun wir nicht.

? **Wie lautet denn Ihre Empfehlung?**

Wir schlagen vor, dass wir viel stärker mit Lehrer:innen diskutieren, wofür sich eine jeweilige Plattform eignet. Wir haben hierzu im Rahmen der Initiative „Unblack the Box“ auch eine sogenannte „Alternative Checkliste“ entwickelt, die hilft, nach pädagogisch-didaktischen Gesichtspunkten solche Lernplattformen systematisch zu prüfen. Und wir sind dabei, ein weiteres Instrument – den EdTechReflektor – zu veröffentlichen. Auch dieser stellt Fragen, mit denen man den didaktischen Kern und dahingehend die spezifische Eignung für den Einsatzbereich einer Plattform oder LernApp prüfen kann.

? **Welche Rückmeldungen haben Sie zum EdTechReflektor bereits erhalten?**

Mit Lehrer:innen in der Aus- und Weiterbildung haben wir damit viele positive Erfahrungen gesammelt, die vor allem zeigen, dass eine bewusste Auseinandersetzung mit den digitalen Angeboten sich in jedem Fall lohnt! Erst dadurch ist es möglich, mit diesen Tools das pädagogische Tun und den Gestaltungsspielraum zu erweitern, statt ihn zu begrenzen.

Nebst einer allgemeinen Analyse einer Lernplattform geht es immer darum, dass die jeweiligen Funktionen darauf geprüft werden, was dies pädagogisch-didaktisch bedeutet. Wir plädieren dafür, die LernApps als ergänzende Möglichkeiten didaktisch zu nutzen, sich aber nicht von den Werbeversprechen irreleiten zu lassen, sondern abzuwägen, inwieweit für den je eigenen Unterricht gegebenenfalls bestimmte Einheiten hilfreich sein könnten.

? **Wie muss man sich eine solche Prüfung nach Kriterien vorstellen?**

Bei einer Mathe-Plattform schaut man sich sicher die Aufgaben und Aufgabentypen näher an und stellt zum Beispiel fest, dass immer nur das Ergebnis eingegeben werden kann, die Aufgabenstellung aber nie den Rechenweg verlangt. Wird diese Plattform als Prüfungsformat genutzt, passt sie unter Umständen ganz gut. Wird sie als Lernplattform genutzt, so verspricht man sich zu viel, da es gerade für Grundschüler:innen viel sinnvoller sein kann, die gestellten Aufgaben erst abzuschreiben, um so auch die mathematischen Operatoren einzuüben oder um über das Rhythmische, das im Lernen der Multiplikation steckt (1×8 ist 8, 2×8 ist 16 etc.), das Reihenförmige zu erfahren.

? **Sind Multiple-Choice-Aufgabenformate besser zum Lernen geeignet?**

Man muss sich bewusst sein, dass sich Schüler:innen beim Lösen von Multiple-Choice-Aufgaben nicht als jemanden erleben, der frei antwortet – das heißt, sie erfahren nicht, dass sie etwas wissen. Sie „wählen ja nur“ aus bereits vorgefertigten Antworten aus und sind also im besten Fall lediglich darin gut, die richtige Wahl zu treffen.

Durch diese Betrachtungsweise, also die Übernahme der Perspektive der Schüler:innen, wird das Reduktionistische der Plattformen oftmals erst deutlich. Dann kann gefragt werden, ob es dafür auch einen Ort im Unterricht gibt. Man könnte das freie Antworten so üben, dass man mit einer Auswahl an Antworten startet und sich von dieser wegbewegt.

? **Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie für Lernplattformen?**

Da habe ich einige. Mir leuchtet es beispielsweise nicht ein, warum die Plattformen es nicht ermöglichen, dass die Lehrer:innen selbst festlegen, mit wie vielen Punkten eine Aufgabe bewertet wird. Die Lehrkräfte wissen am besten um den Kenntnisstand der Klasse und der einzelnen Schüler:innen. Was für die einen schwer ist, kann für andere leicht sein – und manchmal ist es pädagogisch sinnvoll, nur das Ergebnis oder sogar stärker den Lösungsweg auf Richtigkeit zu prüfen und alle Bepunktung inklusive Münzen, Sternen oder Kronen wegzulassen. Oder warum ist es nicht möglich, eigene Aufgaben zu ergänzen? Natürlich hat das auch technische Gründe – denn es handelt sich ja nicht um Open-Source-Plattformen, die von allen verändert und genutzt werden können, und leider auch noch nicht einmal um Plattformen, die nach der Lizenzierung auf öffentlichen Servern liegen.

? **Insgesamt eine ernüchternde Bilanz. Und analoge Alternativen?**

Vorab sei gesagt, dass bei Apps für die Sprachförderung die Bilanz aktuell auch noch nicht besser aussieht. Es gibt aber viele bewährte analoge Alternativen, die immer noch den Vorteil haben, dass sie nicht zusätzlich die Bildschirmzeiten erhöhen und ohne Belohnungselemente aus der Glücksspiel-Branche auskommen.

? **Zum Beispiel?**

Das „Leitner-System“ beim Lernen mit dem Karteikasten ist auch in der heute digital geprägten Zeit ein wirksames Hilfsmittel, wenn es in der Grundschule gut eingeführt und das regelmäßige Üben damit in den Unterricht integriert wird. Beim Anlegen einer Lernkartei, wenn die Lernwörter auf Kärtchen geschrieben werden, üben die Kinder damit bereits indirekt, welche Wörter zusammengehören. Sie können sich mit der Zeit im Karteikasten ein persönliches System anlegen – die Karten nach hinten legen, die man schon kann, und die nach vorne, die man immer wieder vergisst. In die Mitte diejenigen, die noch

gelernt werden müssen. Dabei haben die Kinder immer im Blick, wie viel schon geschafft ist bzw. wie viel noch vor ihnen liegt.

Das eigene Lernen wird so sichtbar und überschaubar. Dies alles verschwindet für Grundschüler:innen beim Digitalen weitestgehend, da es für sie schwer greifbar ist. Für Grundschüler:innen ist es wichtig, dass sie sich orientieren können, Halt bekommen und sich nicht im Digitalen verlieren. Das sind einige Aspekte, die wir neben dem Fachlich-pädagogischen im Blick behalten müssen, wenn wir uns mit digitalen Instrumenten für das Unterrichten beschäftigen.



Mit der Lernkartei Schritt für Schritt selbständiger lernen

? Bedeutet „analog“ unter Umständen mehr Arbeit für die Lehrkräfte?

Das ist eine viel diskutierte Frage. Aber auf welchen Zeitraum bezieht sich denn die Frage? Geht es um langfristigen oder kurzfristigen Lernerfolg für die Kinder, der angestrebt wird? Geht es darum, die Vorbereitungs- und Nachbereitungszeit der Lehrkräfte zu reduzieren, um das Risiko beruflicher Überbelastung zu vermeiden? Geht es darum, dass Kinder in der Grundschule Schritt für Schritt ein solides Repertoire an Lernstrategien aufbauen, das ihnen langfristig ermöglicht, Lernprozesse selbstständig erfolgreich zu planen und zu gestalten?

Kurzum finde ich, dass wir gut daran tun, weiterhin auch die digitalen Angebote pädagogisch auf ihre spezifische Eignung zu prüfen. Inwiefern können sie für bestimmte Phasen im Unterricht hilfreich sein? Wichtig scheint mir, dass Lehrer:innen im Blick behalten, dass – sowohl analog wie digital unterstützt – sie weiterhin die Verantwortung für den Lernprozess der Schüler:innen und deren Beurteilung tragen.

Zum Weiterlesen

- Brack, Lydia / Kulcke, Gesine (2022). Die Rede über Erklärvideos. Von der Exklusion des lernenden Subjekts. In: Becker, Tobias et al. (Hrsg.). Digitalisierung und Bildung. Materialien zu einem problematischen Verhältnis. Schulheft 122. 47. Jahrgang, StudienVerlag, S. 144–158.
- Deckert-Peaceman, Heike / Scholz, Gerold (2022). Individualisierung und Distanzunterricht in der Grundschule – am Beispiel der Lernplattform „Anton“. In: Kron, Thomas et al. (Hrsg.). Individualisierung und Schule. Beltz Juventa, S. 68–82.

Webseiten

- Jorntz, Sieglinde / Macgilchrist, Felicitas (2021). Datafizierte Sichtbarkeiten: Vom Panopticon zum Panspectron in der schulischen Praxis. In MedienPädagogik, 45. Jg., S. 98–122. www.doi.org/10.21240/mpaed/45/2021.12.21.X
- UNBLACK THE BOX – Für einen (selbst)bewussten Umgang mit digitalen Datentechnologien in Bildungseinrichtungen. www.unblackthebox.org

Bildnachweise zu diesem Kapitel

15. Codieren in Bewegung – Angewandte Informatik im Eurythmieunterricht

Ein Beitrag aus Finnland von Outi Maria Rousu, Pädagogin und Eurythmistin

„Wir haben uns unterdessen mit vielen Menschen vernetzt, die auf unkonventionelle Art Digitale Bildung unterrichten. Die originellste und einzigartige Erkenntnis des Projekts ist bis heute, dass das Herzstück vieler traditioneller Spiele im Kern grundlegende Informatik-Konzepte enthält.“ Outi Maria Rousu



Die Pädagogin und Eurythmistin Outi Maria Rousu

Ein neues Kerncurriculum mit Folgen

Es ist jetzt schon fast zehn Jahre her, seit 2014 in Finnland der nationale Bildungsrat ein neues nationales Kerncurriculum für Schulen und Kindergärten publizierte, das für uns eine neue Ausgangslage schaffte. Dies insofern, weil auch Schulen¹ in freier Trägerschaft wie Waldorf-Steiner-Schulen oder Schulen mit einer pädagogischen Ausrichtung nach Freinet – im Prinzip alle Schulen – dazu verpflichtet wurden, ein neues, vorgegebenes Kerncurriculum zu erfüllen.

Während die früheren Kerncurricula verbindliche Richtziele vorgaben, die die Schüler:innen bis zum Ende der 8. Klasse erreichen mussten, den Lehrkräften aber durchaus die Methodenfreiheit zugestanden wurde, kam es nun zu einer unerwarteten und einschneidenden Änderung: die Verpflichtung zum Einsatz von digitalen IT-Werkzeugen. Es war nicht der Einsatz der Tools durch die Lehrkräfte gemeint, sondern durch die Kinder ab dem Kindergartenalter.

Nach Jahrzehnten der pädagogischen Gestaltungs- und Methodenfreiheit bis in die 8. Klasse war dies für mich und viele Kolleg:innen erst einmal eine Erschütterung. Nicht etwa, weil wir etwas gegen diese Technologien haben, ganz und gar nicht! Vielmehr aber, weil bereits damals als wissenschaftlich gesichert galt, dass Bildschirmzeit auf die Entwicklung der Kinder – je jünger, desto stärker – negative Auswirkungen hat. In den finnischen Medien wurde darüber kaum berichtet.

Offene Fragen und ein vielleicht unlösbares Rätsel?

Das neue Kerncurriculum ließ viele Fragen offen. Ich fragte mich, was das Ziel dieses Entscheides sein konnte, der auf übergeordneter Ebene gefällt worden war und massiv in die Pädagogik einzugreifen schien. Zudem hatte ich auch ein starkes Gefühl, dass ich etwas tun sollte oder wenigstens die Grenzen dieses Entscheides ausloten müsste.

¹ Montessori-Schulen sind in Finnland seit jeher in öffentlich-staatlicher Trägerschaft.

Das war eine Gedankenspur, die ich – zuerst allein und bald zusammen mit anderen – weiterverfolgte. Würde es Wege geben, um den Forderungen nach Digitaler Bildung gerecht zu werden ohne elektronische, digitale Werkzeuge und zusätzliche Bildschirmzeit? Meine Ausbildung, meine Berufspraxis und mein Interesse an der Welt an sich hatten mich gelehrt, dass alle Phänomene als Bewegung, sei es von einem Individuum oder von einer Menschengruppe, ausgedrückt und abgebildet werden können. Damals hatte ich aber noch keine Ahnung von *cs unplugged*² und anderen Ansätzen, die einen Informatikunterricht ohne den Einsatz von elektronischer Computer-Hardware ermöglichen. Das änderte sich bald.

Eine wichtige Begegnung und erste Antworten

Nachdem ich mich eingehend mit den Inhalten des neuen Kerncurriculums befasst hatte, kam ich im Dezember 2014 mit meinen Bruder Juho Rousu ins Gespräch. Er ist Universitätsprofessor für Informatik an der Aalto-Universität. Der Austausch mit ihm war sehr fruchtbar, denn wir schienen klar verstanden zu haben, was die Ziele des neuen Kerncurriculums waren. Dem Wunsch, dass mehr Menschen im Arbeitsleben gut mit Computern umgehen können und über Informatikkenntnisse verfügen, konnten wir beide sehr gut zustimmen. Allerdings konstatierte Juho, dass mehr Stunden am Bildschirm nicht helfen, damit Menschen Computer besser verstehen oder bessere Programmierer:innen werden. Sie würden dadurch allenfalls besser werden, einzelne IT-Werkzeuge zu benutzen, worauf es aber nicht ankommt, da sich diese Werkzeuge über die Zeit rasant weiterentwickeln.

Natürlich wollte ich gerne wissen, was denn hilfreich wäre, um den Erwerb von informatischen Kenntnissen bei den Kindern zu fördern. „Relevant sind präzises und kreatives Denken. Das kann man ohne Bildschirm und ohne elektronische digitale Endgeräte den Kindern problemlos ermöglichen“, antwortete Juho.³ Er schlug zum Beispiel vor, mit den Kindern die Bücher in Bücherregalen, Papiere, Farbstifte oder sonstige Gebrauchsgegenstände im Alltag nach Merkmalen zu ordnen und zu sortieren. Das entspreche dem, was Informatiker:innen auf einer abstrakteren Darstellungsebene tagtäglich tun.⁴ Er hatte auch die Idee, unterschiedliche Gegenstände nach Gewicht zu sortieren, was ich für die Arbeit mit den Kindern interessant fand, besonders deshalb, weil dabei auch die Sinneswahrnehmung der Kinder gefördert werden kann. Ein anderer für mich wichtiger Aspekt unseres Austauschs war die Erkenntnis, dass die grundlegenden Konzepte für die Datenverarbeitung über lange Zeit gleich geblieben sind: algorithmische Sequenzen, Selektion/Auswahl und Wiederholung. Und zudem, dass nicht bekannt ist, warum es gerade diese Konzepte sind.

Vernetzen, weitergehen und sich weiterbilden – ein Weg nimmt Kontur an

Ein paar Tage später sprach ich mit Sirpa Keiju Ulkuniemi, einer Eurythmie-Lehrerin und Kollegin, die von einer ähnlichen Unterhaltung mit einem Familienmitglied, einem Diplom-Ingenieur Softwareentwickler in der Telekommunikationstechnik, berichtete. Auch Sirpa beschäftigte sich damit, wie informatische Themen wie Datenverarbeitung und Codierung auf analoge Weise vermittelt werden können. Sirpa und ich staunten, als wir bemerkten, wie wir uns beide auf ganz ähnliche Weise an die Welt der Informatik herantasteten, im Kern beide mit der Erkenntnis: Ja, es geht auch analog! Es stand bald fest, dass wir uns weiter vertiefen wollten. Für die Weiterbildung wollten wir uns Expertise von außen dazu holen. Glücklicherweise erklärte sich Sirpas Verwandter bereit, unser Lehrer für Informatik-Grundlagen in Datenverarbeitung und Codierung zu werden.

Im April 2015 war es dann so weit: Die Weiterbildungsinitiative „Ganzkörper-Codieren“ nahm in der Stadt Tampere ihren Anfang. Die Steiner-Schule stellte dem Finnischen Verband der Eurythmist:innen Räumlichkeiten zur Verfügung, die für dieses bewegungsintensive Informatik-Abenteuer geeignet waren. Wir,

2 Siehe dazu Angaben in Abschnitt „Zum Weiterlesen“.

3 Siehe auch Kapitel 9.3, Interview mit dem Informatiker und Pädagogen Samir Hajal.

4 Siehe dazu auch Kapitel 7.

eine kleine Studiengruppe von insgesamt neun Eurythmielehrer:innen, trafen uns über den Zeitraum von zweieinhalb Jahren (2015–2017) insgesamt neun Mal, um uns Informatik-Grundlagen zu erarbeiten, diese in Bewegungsformen zu übersetzen, zu testen, weiterzuentwickeln und als „Hausaufgabe“ in die Arbeit mit den Kindern einfließen zu lassen. Das Herzstück unserer Arbeit war das Entwickeln von Spielen für die Arbeit mit den Kindern. Uns schwebte klar die Idee von „Informatik in Bewegung“ vor dem inneren Auge, die sich in die Eurythmiestunden integrieren ließ.

Leitende Gedanken und Überraschungsfunde

Bei der Entwicklung der Spielideen war das Ziel, die neuen Übungen sowohl aus der Bewegungs- als auch aus der intellektuellen Perspektive authentisch zu gestalten. Wir haben aber erst bei dem angefangen, was es bereits gibt, und dafür viele traditionelle Kinderspiele (Gruppenspiele für draußen und drinnen) auf informatische Elemente wie Sequenz, Selektion/Auswahl und/oder Wiederholung untersucht. Wir haben auch unsere eigenen Bewegungsformen choreografiert, zum Beispiel zu Logischen Pforten, Sortier-Algorithmen und Bits, Bitkombinationen und so weiter. Irgendwann fingen wir an, Informatik im Alltag überall zu entdecken. Vor allem klare, schrittweise Handlungsanweisungen wie beim Brotbacken, dem Papierfalten oder sogar das Planen unseres eigenen Unterrichts nahmen wir plötzlich mit informatischer Brille wahr, obwohl ich natürlich meinen Unterricht auf die Kinder abgestimmt gestalte und ihn nicht als Abspulen eines reinen Programms verstehe.

Im Verlauf der Seminare entstand die Idee, das Konzept des „Bubblesort“-Sortieralgorithmus⁵ als Spiel für Kinder zu entwickeln. Eine Kostprobe von dem, was dabei entstanden ist, stellen wir auf der nächsten Seite vor.

Nach der Entwicklung einer Sammlung von Spielen und Bewegungsformen begann 2017 die Umsetzung in Waldorf-Steiner-Schulklassen und Kindergärten. Für die Arbeit mit den Kindern im Grundschulalter gibt es in Finnland seit April 2022 einen Leitfaden zu dieser Sammlung.⁶

Eine Kostprobe: Anleitung Schritt-für-Schritt zum „Bubblesort in Bewegung“

O Vorbereitung

Die Spielleitung (Lehrkraft oder Kind) bringt einige Gegenstände unterschiedlichen Gewichts und in verschiedenen Größen mit.



Tipp zur Wahl der Gegenstände

Es ist leichter, wenn die Gegenstände so sind, dass die Kinder sie gern in der Hand haben: Halbedelsteine, Spielzeuge, Federn oder Instrumente mögen Kinder lieber als Bürobedarf.



Gegenstände zum Vergleichen mit dem Bubblesort-Sortieralgorithmus



Was ist größer? Was ist leichter?

⁵ Siehe dazu Kapitel 9.

⁶ In finnischer Sprache, Titel: Koko keho koodaa – Opas tietojenkäsittelyn alkeiden opettamiseen ihmisiä ja ihmisryhmiä liikuttamalla (Sey 2022). Kontakt: eurytmistit@gmail.com

1 Die Kinder setzen sich in einen Halbkreis

2 Spielleitung bestimmen und Regeln kommunizieren

Regeln: Die Kinder sind mit den Gegenständen verbunden, Gegenstände tauschen die Plätze nicht, nur die Kinder tauschen die Plätze.

3 Jedes Kind erhält von der Spielleitung einen Gegenstand

4 Die Kinder stellen sich in einen Halbkreis, den Gegenstand halten sie in der Hand

5 Das Sortieren beginnt

Schritt 1: Die Spielleitung bestimmt zwei nebeneinanderstehende Kinder.

Schritt 2: Die zwei Kinder vergleichen das Gewicht ihrer Gegenstände (schwerer/leichter).

Schritt 3: Das Kind mit dem schwereren Gegenstand muss rechts stehen, das Kind mit dem leichteren Gegenstand links. Stehen die Kinder bereits richtig?

Schritt 4: Wenn die Kinder richtig stehen, dann bleiben sie an ihrem Platz, wenn die Kinder nicht richtig stehen, dann müssen sie die Plätze tauschen.

6 Neues Kinderpaar, neues Sortieren durch Vergleichen

Die Spielleitung bestimmt ein anderes Kindpaar, und das Sortieren erfolgt Schritt für Schritt wie bei 5.

7 Sortieren bis ...

Die Spielleitung lässt die Kinder so lange paarweise weiter sortieren, bis das Kind mit dem schwersten Gegenstand rechts außen im Halbkreis angekommen ist und das Kind mit dem leichtesten Gegenstand links außen.

8 Überprüfen

Wenn die Sortierung fertig ist, können die Kinder zum Überprüfen der Ordnung mit den Gegenständen am Platz bleiben. Die Spielleitung fordert die Kinder auf, ihren Gegenstand in Richtung der Mitte des Raumes hochzuhalten. Es können sich alle noch einmal klarmachen, wie die richtige Ordnung aussieht. Oder gibt es noch einen Fehler?



Variationen

■ **Genauere Überprüfung der Ordnung**

Die Kinder lösen sich nach dem Abschluss der Sortierung von den Gegenständen, indem sie diese vor sich auf den Boden legen. Danach dürfen sich die Kinder reihum von einem Gegenstand zum anderen bewegen und jeden in der Hand wiegen. Wenn jedes Kind wieder bei seinem Gegenstand sitzt/steht und sich die Kinder über die Ordnung einig sind, ist das Sortierspiel beendet.

■ **Erweiterung zum „Parallelen Bubblesort“**

Die Spielleitung lässt gleichzeitig verschiedene Paare sortieren. Der im Prinzip langsame Sortier-Algorithmus wird so ein bisschen schneller.

■ **Ändern der Sortier-Kriterien**

Die gleichen Gegenstände nach anderen Kriterien sortieren z. B. nach Länge, Breite, Helligkeit der Farben der Gegenstände.



Weiterführende Ideen für den Unterricht

■ Ändern der Vergleichstechnik

Gewichte auf dem Handrücken vergleichen statt auf der Handfläche (das geht genauer).

■ Ändern der Gegenstände

Man ist frei, ob man zu Beginn des Spiels leichte oder schwere Objekte links oder rechts platziert und nach welchem, leichten/schweren und linken/rechten fragt. Wichtig ist: Die Spielleitung muss getroffene Entscheidungen klar kommunizieren.

■ Sortieren im analogen Sortiernetzwerk auf dem Schulhof (Kapitel 9.2)

■ Parallele Binärsuche beim Spiel „Wer-bin ich?“ (Kapitel 7.1)

■ Binäre Zaubertricks üben und weiterentwickeln (Kapitel 7.2)

■ Geheimsprachen und Kryptografie (Kapitel 8)

■ Papierfalten z. B. Transparentsterne in der Weihnachtszeit

(Algorithmen, Wiederholungen, Muster- und Fehlererkennung)

Zum Weiterlesen

- Penert, Katinka (2019). Informatik in Bewegung, Computer Science unplugged: Informatikunterricht ohne Computer in Primar- und Sekundarschulen I in der Schweiz. GRIN.
- Hajal, Samir (2023). Informatik zum Begreifen unterrichten – analoge Überraschung mit „Aha“-Momenten. Interview mit dem Pädagogen Samir Hajal. [Kapitel 9.3 in diesem Buch.]
- Mindiashvili, Nino / Pemberger, Brigitte / Bleckmann, Paula (2023). Informatik am Urcomputer: Pixel-Bilder, binäre Zahlenmagie und das EVA-Prinzip begreifen. [Kapitel 10 in diesem Buch.]

Webseiten

- Informatik ohne Computer [Lehrmaterialsammlung für den Unterricht]. www.csunplugged.org
- Siebrecht, Daniel (2017). Einführung algorithmischer Elemente unter kinetographischen Aspekten. MA-Thesis Informatik. Bergische Universität Wuppertal. www.ddi.uni-wuppertal.de/website/repoLinks/v75_ms-siebrecht.pdf

Bildnachweise zu diesem Kapitel

- Seite 268 © Outi Maria Rousu
 270 © Outi Maria Rousu, Bild links
 270 © Karoliina Kuisimin, Bild rechts

16. Das analoge Soziale Netzwerk – Handlungsorientierte Medienkompetenz- förderung und Prävention in einem

Interview mit Informatikerin und Pädagogin Corinna Sümmchen

„Bisher waren die Eltern für diese Arbeit immer sehr dankbar. Das Bewusstsein für die Wichtigkeit einer aktiven, auf digitale Welten vorbereitende Medienarbeit scheint in unserer heutigen Gesellschaft bei vielen vorhanden zu sein, sowohl bei Eltern als auch bei Kolleg:innen.“ Corinna Sümmchen



Netzwerk mit Steckbriefen

? Sie sind sozusagen die Mutter des analogen Sozialen Netzwerks. Wie kamen Sie auf die Idee?

Seit ich als Medienkundelehrerin mit Schüler:innen arbeite und meine Masterarbeit über den Informatikunterricht an einer Waldorfschule geschrieben habe, mache ich mir viele Gedanken darüber, wie Schüler:innen auf das Internet und die sozialen Medien vorbereitet werden können, schon bevor sie überhaupt dort aktiv werden, und wie man das Ganze analog gestalten könnte. Dies nahm im Jahr 2013 seinen Anfang.

? Was waren damals wichtige Vorüberlegungen, bevor Sie sich in die Umsetzung begaben?

Als Allererstes war es mir sehr wichtig, dieses Unterrichtskonzept so zu entwickeln, dass man damit alle Schüler:innen dort abholen kann, wo sie gerade stehen. In einer Klasse zeigt sich ein breites Spektrum an Vorerfahrungen im digitalen Raum: von Kindern, die schon sehr früh einen freien Zugang zu digitalen Medien haben, bis hin zu anderen, die noch keine oder kaum Berührungspunkte damit haben. Es sollen alle berücksichtigt werden. Infolgedessen war es erst einmal eine größere Herausforderung, alle ins selbe Boot zu holen.

? Dann ging es los. Wie sind Sie's angegangen? Wie lief es?

Ich konnte in einer 6. Klasse an unserer Waldorfschule das Unterrichtskonzept als Pilotprojekt erproben. Der Klassenlehrer war sehr offen für Neues und unterstützte mich dabei, indem er mir seinen Hauptunterricht zur Verfügung stellte. Mir war von vornherein klar, dass man nicht einfach ein paar Postfächer und eine Pinnwand installieren kann und dann die Klasse machen lässt.

Nach all den Erfahrungsjahren bin ich nach wie vor davon überzeugt, dass das Wichtigste das soziale Miteinander ist. Dies ist die größte Hürde, die wir alle in den sozialen Medien zu meistern haben. Auch wenn ich mein Gegenüber vielleicht nicht sehen oder persönlich kennenlernen kann, ist es ein Mensch und hat einen respektvollen Umgang verdient! Natürlich gilt dies auch im realen Leben, aber die digitale, eher anonyme Welt stellt uns alle auch gerade in dieser Hinsicht vor viel größere Herausforderungen. Die notwendige Sozialkompetenz kann man definitiv üben. Dafür habe ich mir ein paar Übungen herausgesucht und entwickelt.

? Was lag Ihnen bei der Umsetzung mit der Klasse besonders am Herzen?

Mir war es ganz wichtig, die Schüler:innen in der ersten Stunde kennenzulernen und ihre Vorkenntnisse wahrzunehmen, um mir anschließend ein Bild der Klasse zu machen, was schon bei den Kindern an Erfahrungen in der Cyberwelt lebt oder eben auch nicht. Es entstand ein sehr offenes Gespräch. Ich merke auch heute immer wieder, dass die Schüler:innen vieles nur aus Erzählungen kennen, die sie sehr bewegen, und dass sie sich freuen, wenn sie einem „Experten“ ihre Fragen stellen können, der sie ernst nimmt und die Fragen beantworten kann. Daher ist die Vorbereitung einer Lehrkraft sehr wichtig. Sie sollte die sozialen Medien kennen, grundlegende informatische Zusammenhänge überblicken, diese selbst anwenden können und sich auf dem neuesten Stand halten.

? Was sind aus Ihren bisherigen Erfahrungen Highlights?

Die Einführung, was ein Netzwerk ist, ist für alle immer ein guter Start in das Unterrichtsvorhaben. Dabei schreiben die Schüler:innen ihre Steckbriefe, die sie anschließend als Profil für das kleine Netzwerk verwenden, das ich versuche, in der ersten Stunde für alle zu visualisieren [s. Titelbild]. Es ist immer wieder schön zu beobachten, wie sich die Schüler:innen dabei noch einmal neu gegenseitig wahrnehmen und manchmal auch überrascht sind, welche Interessen oder Hobbys ihre Klassenkamerad:innen haben und in ihr Profil stellen. Anschließend werden die Freundschaftsanfragen gestartet. Dies erfolgt im Stuhlkreis mit einem Wollknäuel, sodass sich nach und nach ein sichtbares Netzwerk bildet. Alles ist transparent: Alle sehen, wer mit wem im Netzwerk befreundet ist und bekommen eine Vorstellung davon, was unter einem Netzwerk zu verstehen ist, ohne dass viel erklärt werden muss. Wenn danach die Schüler:innen

an ihre Freund:innen im Netzwerk mit kleinen Klebezetteln Nachrichten senden dürfen, kommt immer wieder eine muntere, freudvolle Stimmung auf.

? Was können Stolpersteine sein?

Um Stolpersteinen vorzubeugen, empfiehlt es sich, vorab ein paar Regeln mit den Schüler:innen für diesen Teil zu vereinbaren. Trotzdem werden diese immer wieder missachtet. Ein nächster Stolperstein könnte sein, den Regelbruch einfach zu ignorieren, was aber ein falsches Zeichen wäre.

Das analoge Soziale Netzwerk bietet gegenüber den Erfahrungen in digitalen Räumen gerade den Vorteil, innehalten und gemeinsam ins Gespräch gehen zu können, was unbedingt als Chance fürs soziale Miteinander gesehen werden sollte. Wichtig ist also, dass ich als Lehrkraft Regelverstöße nicht einfach hinnehme, sie aber auch nicht unnötig dramatisiere, sondern mit der Klasse dazu im Gespräch bin und bleibe. Dies hat sich als tolle Übung erwiesen, denn die Selbstreflexion und die Spiegelung der anderen helfen, die Dinge gemeinsam zu betrachten und daraus zu lernen.



Netzwerk mit Steckbriefen

? Wie sind Eltern und das Kollegium ins Projekt eingebunden und wie ist das Echo?

Die Eltern werden in der Regel zuvor durch die Klassenlehrkraft darüber informiert, dass ich als Medienpädagogin mit den Kindern in der Klasse arbeiten werde. Bisher waren die Eltern für diese Arbeit immer sehr dankbar. Das Bewusstsein für die Wichtigkeit einer aktiven, auf digitale Welten vorbereitenden Medienarbeit scheint in unserer heutigen Gesellschaft bei vielen vorhanden zu sein, sowohl bei Eltern als auch bei Kolleg:innen.

? Wenn die meisten Kinder in der Klasse schon mit Smartphones ausgerüstet sind, könnte man sich ja fragen, ob die „Erfahrung analoges Soziales Netzwerk“ im unmittelbaren Miteinander dann überhaupt noch was zum Schutz vor Digital-Risiken beiträgt. Ist es dann nicht schon zu spät? Wo sehen Sie in diesem Fall das Potenzial des analogen Sozialen Netzwerks?

Wie ich schon erwähnt habe, ist das Üben von Sozialkompetenz im Umgang mit den sozialen Medien das Wichtigste. Da können sogar wir Erwachsene immer noch dazulernen!

? Das analoge Soziale Netzwerk hat die Babyjahre unterdessen hinter sich. Was hat sich seit der Erstumsetzung verändert? Was könnte sich in naher Zukunft an der Idee analoges Soziales Netzwerk noch weiterentwickeln und weshalb?

Es haben schon einige Lehrer:innen an anderen Schulen das analoge Soziale Netzwerk umgesetzt und ich bekomme immer wieder positive Rückmeldungen. An verschiedenen Hochschulen für Medienpädagogik ist es teilweise im Studium integriert und es wurde als Thema im Rahmen einiger Masterarbeiten

auf unterschiedliche Weise behandelt. Auf jeden Fall sollte es ein lebendiges Unterrichtskonzept sein und bleiben. Das heißt aber auch, dass man es den stetigen Entwicklungen der Angebote im Internet und der Strömung der Jugendlichen anpassen sollte. Es ist zu hoffen, dass es sich mit jeder neuen Person, die es umsetzt, weiter entfalten wird.

? Was möchten Sie Grundschullehrkräften für die Umsetzung in der Klasse mit auf den Weg geben?

Kurz zusammengefasst: Bauen Sie das Vertrauen in die Schüler:innen auf und legen Sie den Fokus immer wieder auf die Entwicklung des sozialen Miteinanders. Bleiben Sie mit gesundem kritischem Blick agil und offen für die neuen Medien.

Wie könnte es weitergehen?

Mit einfachen Mitteln selbst ein analoges Soziales Netzwerk bauen

Das analoge Soziale Netzwerk sah bisher an jeder Schule etwas anders aus und kann noch weiter ausgebaut werden (siehe Interview) – so oder so ist wichtig, dass es so angelegt ist, dass es von der Klasse bewirtschaftet werden kann. Wenn Sie loslegen möchten, aber wenig Zeit für den Aufbau dieses Sozialen Netzwerkes investieren möchten, schlagen wir die folgende Materialwahl vor:

Material pro Klasse:

- 1 gespannte lange Schnur oder Wäscheleine, an der alle Postfächer befestigt werden können
- 1 Fahrradklingel, kleines Glöckchen oder Musikspieluhr, damit immer dann ein akustisches Signal gegeben werden kann, wenn eine Nachricht versendet wurde (Ankündigung eines Posteingangs)
- 1 Tacker, um die Steckbriefe der Kinder am Postfach zu befestigen; Zettel zum Versenden von Nachrichten

Material pro Kind:

- 1 leere Toilettenpapier-Rolle als Postfach (zum Empfangen von Nachrichten)
- 1 festes Papier (ca. 10 x 21 cm) für die Gestaltung des persönlichen Steckbriefes
- 2 Wäscheklammern zum Befestigen des Postfachs, Klebstift, Schere, Buntstifte



Soziales Netzwerk – so könnte es in einer 4. Klasse aussehen



Nachricht im Posteingang!

Zum Weiterlesen

- Sümmchen, Corinna (2022). Social Media Unplugged. Handlungsorientierte Prävention von Cyber-Risiken, Erziehungskunst Jul./Aug. 2022, 56–59.
- Turkle, Sherry (2012). Verloren unter 100 Freunden. Riemann.

Bildnachweise zu diesem Kapitel

- Seite 273 © Corinna Sümmchen
 275 © Corinna Sümmchen
 276 © Brigitte Pemberger

17. Analog vor digital in der Spielwerkstatt

„Zeitungsfund“ vom 15. August 2023

„Tetris“ geht auch analog

Ferienprogramm von Rammersweiler und Zell-Weierbach: Bei einer „Spielwerkstatt“ beschäftigten sich Kinder mit verschiedenen Spielen und stellten sogar selbst eines her.

VON THORSTEN MÜHL

Offenburg-Zell-Weierbach. Auch wenn der Dauerregen die Außenaktivitäten bei der „Spielwerkstatt“ im Rahmen des Ferienprogramms von Rammersweiler und Zell-Weierbach beschneit, tat das der Stimmung bei den 14 teilnehmenden Kindern und dem betreuenden Team keinen Abbruch. „Wir stellen heute allerlei Spiele in den Mittelpunkt, werden auch selbst ein Spiel herstellen, das die Kinder dann mit nach Hause nehmen können“, sagte Sonja Bürkle, bei der auch in diesem Fall sämtliche Fäden organisatorischer Art zusammenliefen.

Was von Beginn an deutlich auffiel war die entspannte, ruhige Atmosphäre, die aus der Gruppe heraus kam. In der räumlichen Weite der Foyers der Turnhalle verteilten sich schnell verschiedene Kleingruppen, die sich mit unterschiedlichen Spielen beschäftigten. Die Hauptaufgabe, das Kreieren des eigenen Spiels, erforderte mehrere Arbeitsschritte. So blieb in den Pausen dazwischen stets genügend Zeit, sich anderen Aktivitäten zu widmen. Das geschah



Die „Spielwerkstatt“ beim Ferienprogramm von Rammersweiler und Zell-Weierbach kam gut an.

Foto: Thorsten Mühl

in einer Ruhe und Gelassenheit, die die Betreuerinnen erstaunte. „Wir hatten auch schon Gruppen ganz anderer Natur beisammen“, schmunzelte Bürkle, „diese hier arbeitet toll zusammen, das aber eben mit viel Ruhe“.

Der Hintergrund des laufenden Programms war aus Sonja Bürkles Sicht ganz konkreter Natur: „In unseren Tagen bestimmt vor allem und in immer stärkerem Maße das Di-

zum Knobeln, schlichte Kreisel oder „Twister“ im Mittelpunkt des Geschehens. Wie sich die Kleingruppen bei den diversen Spielen verhielten, am eigenen Spiel herum tüftelten oder sich bei den Vorbereitungen für das spätere gemeinsame Mittagessen einbrachten, beeindruckte Sonja Bürkle.

Die eigene Spiel-Kreation bestand vom Prinzip her aus „Halma“, wobei unter anderem die Spielfiguren und auch das Spielfeld, bestehend aus einer stabilen Holzplatte, in Eigenregie entstanden. Kein Spiel gleich dabei exakt dem anderen, es entstanden, allein schon von der Fertigung her, unterschiedlichste Varianten. Ihre fertigen Spiele konnten die Kinder natürlich mit nach Hause nehmen. Eine für alle begeisterte Veranstaltung klang beim gemeinsamen Essen aus. Bereits einen Tag zuvor hatten zehn Kinder gemeinsam im „Reb-land-Café See“ ihre Backkünste unter Beweis gestellt. „Wir haben eine kleine Backparty samt Koch gefeiert“, lachte Sonja Bürkle bei der Beschreibung einer weiteren gelungenen Veranstaltung im Rahmen des gemeinsamen Ferienprogramms.

Dank der Herausgeberin

Viele Menschen aus Pädagogik, Prävention, Gewerbe, Wissenschaft und meinem privaten Umfeld haben weit über die Projektlaufzeit (2021 – 2023) hinaus zum Werden dieses Buches und zu den damit verbundenen Unterrichtsmaterialien beigetragen. Ihnen allen spreche ich meinen persönlichen herzlichen Dank aus. Es ist nicht möglich, eine jede einzelne Person und ihren Beitrag an dieser Stelle aufzuführen. Dennoch: Ein besonderer Dank gebührt

- Paula Bleckmann, die das Drittmittelprojekt Analog-Digidaktik an der Alanus Hochschule Alfter bei Bonn als Schwestern-Projekt von „Medienerziehung an reformpädagogischen Bildungseinrichtungen“ möglich machte und wertvolle inhaltliche wie auch konzeptionelle Beiträge zum Werden dieses Praxisbuchs leistete; den weiteren Team-Mitgliedern der Forschungsgruppe Medienpädagogik von Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Bleckmann, namentlich Julia Kernbach, Benjamin Streit und Lisa Denzl für die Zusammenarbeit sowie dem gesamten Fachbereich Bildungswissenschaft der Alanus Hochschule; ein besonderer Dank geht an Yvonne Feind sowie Adrian Sachse, Martina Zapp, Yvonne Nettekoven und Sabine Pohl;
- den Mitwirkenden aus Pädagogik und Prävention: Simone Odenthal, Esther Heintze und Kristine Belewsky; Marius Müssig, Sabine Schaumann, Miriam Mörmann, Margret Weidner, Leonie Oppenländer, Margret Weidner, Kathrin Fazekas, Vanessa Schäfer, Amelie Hacker; Samir Hajal, Peggy Pfützner und Philipp Elek; Diede van Dun, Fien Van der Haegen und dem Team der jungen Drucker:innen; Martin Kondrup und Christina Vilhelmsen; Slavomír Lichvár, Justyna Wojciechowska, Kathrin Seeger-Chesnais und Elisabeth Roth; Nadja Fürtjes, Melanie Stefke, Katharina Wiesand und Margot Steinbach; Karin Waber, Martina Kull, Ulrike Finger und ebenfalls den Teilnehmenden des Zertifikatskurses Medienbildung 360 Grad aus Belgien, Dänemark, Österreich, der Slowakei und Deutschland, die als Multiplikator:innen zusammen mit einigen Coaches des Präventionsprogramms ECHT DABEL Medien- und Informatikprojekte mit dem Ansatz „analog vor digital“ in die Welt tragen;
- allen Schüler:innen und ihren Eltern für ihre Offenheit, das Engagement und die Zustimmung zur Nutzung des Bildmaterials – was wäre dieses Buch ohne Bilder!?
- allen Autor:innen, Mitautor:innen und Interviewpartner:innen für ihre Beiträge, ganz besonders auch für die Erlaubnis zur redaktionellen Bearbeitung des Audio- und Textmaterials, was immer mit schmerzlichen Kürzungen verbunden war: Kristine Belewsky, Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Paula Bleckmann, Charlotte Fischer, Fien Van der Haegen, Nino Mindiashvili, Esther Heintze, Prof. Dr. Ralf Lankau, Corinna Sümmchen, Dr.ⁱⁿ Sieglinde Jornitz, Julia Kernbach, Marius Müssig, Simone Odenthal, Susanne Peter, Outi Maria Rousu, Kathrin Seeger-Chesnais, Samir Hajal, Margot Steinbach und Prof. Dr. Bert te Wildt;
- den Fotograf:innen, die die Unterrichtsprojekte begleitet haben: Fien Van der Haegen, Kathrin Ahlisch, Julius Günzel, Charlotte Fischer, Jasper Lutin, Philipp Elek, Samir Hajal, Selin Beier, Daniel Roché, Simone Odenthal und Magali Fuhs-Balster;
- für den spannenden fachlichen Austausch in der Vorbereitungsphase des Schreibprozesses: Prof. Dr. Juraj Hromkovič und Regula Lacher (ETH Zürich), Prof. Dr. Ludger Humbert und Team (Universität Wuppertal), Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Ute Schmid (Uni Bamberg), Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Bernadette Spieler (Pädagogische Hochschule Zürich), Alexander von Gernler (Deutsche Gesellschaft für Informatik) und Prof. Dr. Jens Gallenbacher (Universität Mainz); Prof. Dr. Edwin Hübner,

Elke Dillmann, Dr. Robert Neumann und Katinka Penert (Freie Hochschule Stuttgart), Jasmin Zimmer (Institut für pädagogische Diagnostik, Siegburg), Dr. Jesper Balslev (Copenhagen School of Design and Technology), Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ med. Eva Maria Bitzer (Pädagogische Hochschule Freiburg), Prof. Dr. Dr. Ulrich Aeschlimann (em., Pädagogische Hochschulen Luzern und Bern), Prof. Dr. Ernst Ulrich und Christine von Weizsäcker;

- den wissenschaftlichen Beirät:innen: Alexander von Gernler (Deutsche Gesellschaft für Informatik), Mag. Theresia Herbst (Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems), Katrin Gebhard (DMG-Montessori), Prof. Dr. Juraj Hromkovič (ETH Zürich), Birgit Krohmer (Vereinigung der Waldorf-Kindertageseinrichtungen), Prof. Dr. Thomas Mößle (Hochschule für Polizei Baden-Württemberg), Katinka Penert (Freie Hochschule Stuttgart) und Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Tanja Pütz (Fachhochschule Kiel);
- den Personen aus dem Arbeitszweig „Materialentwicklung und Innovation“ besonders für die Bereitschaft, sich in der Zusammenarbeit immer wieder auf Neuland einzulassen, mit viel Know-how, Fingerspitzengefühl und Humor: Nando Wespi, Thomas Meyer, Tobias Blessing und Team (Schreinerei der Stiftung TERRA VECCHIA/Tägertschi, Schweiz), den Buchbindereien Josef Wunsch (Oberkirch) und Thomas Bock (Freiburg i. Br.), Bruce Perlman (COOPERATE DESIGN, Heidelberg), Bernd Habé und Team (Druckerei Habé, Emmendingen), Konrad Ette (Druckerei Grill, Hemmingen); Nicolas und Vanja Pemberger, die in der „Testwerkstatt Analog-Digidaktik“ die Praxismaterialien dem Tauglichkeits- und Härte-test unterzogen, bevor sie an Schulen, auf Seminaren und Workshops zum Einsatz kamen;
- der Korrektorin und Lektorin Katrin Schlechtriemen für das genaue Prüfen und den humorvollen Umgang mit Helvetismen im geschriebenen Wort; den weiteren Korrekturleserinnen Elisabeth Roth, Karin Waber und Susanne Peter, ihr ganz besonders für die konstruktiv-kritischen fachlichen und persönlichen Beiträge während des gesamten Schreibprozesses;
- Yvonne Schickel (YSMEDiA, Lichtenau) für Bildbearbeitung und Farbabgleich;
- Birgit Köhl-Tömmes (Grafik und Gestaltung, Kehl) für die intensive Zusammenarbeit und die Bärengeduld während der vergangenen neun Monate; besonders auch für die Spontangestaltung des Labels „99,9% frei von KI“ – da dieses Buch tatsächlich ohne den bewussten Einsatz von Künstlicher Intelligenz gestaltet wurde;
- Rüdiger Koch, dem Team Ellen Konstanzer Schreibwaren & Postagentur, Yazan Alghazali, Regula Reist, Elin Berger, Maria Donata, Hans Hess und weiteren stillen Unterstützer:innen.

Nicht zuletzt bedanke ich mich bei der Software AG – Stiftung und dem verstorbenen Prof. Dr. Dirk Randoll für die Projektförderung, die Zusammenarbeit und das allzeit entgegengebrachte Vertrauen und Zutrauen.

Offenburg, im Spätherbst 2023



Brigitte Pemberger



ISBN 978-3-00-077309-9