



**Kooperation zwischen  
Tageseinrichtungen für Kinder  
und Grundschulen**

**Frühe mathematische Bildung**

## Impressum

Verleger und Herausgeber	<p>Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg          Thouretstraße 6, 70173 Stuttgart          Telefon: 0711 279-0          E-Mail: <a href="mailto:poststelle@km.kv.bwl.de">poststelle@km.kv.bwl.de</a>  <a href="http://www.km-bw.de">www.km-bw.de</a></p> <p>Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)          Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart          Telefon: 0711 6642-0          E-Mail: <a href="mailto:poststelle@ls.kv.bwl.de">poststelle@ls.kv.bwl.de</a>  <a href="http://www.ls-bw.de">www.ls-bw.de</a></p>
Redaktion	Antje Brenner, Jutta Stadelmann, Wibke Tiedmann
V.i.S.d.P.	Wibke Tiedmann, Landesinstitut für Schulentwicklung Sabine Käppeler, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Nachdrucke bestellbar über	Landesinstitut für Schulentwicklung Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart Telefon: 0711 6642-0 E-Mail: <a href="mailto:poststelle@ls.kv.bwl.de">poststelle@ls.kv.bwl.de</a> <a href="http://www.ls-webshop.de">www.ls-webshop.de</a>
Autorinnen und Autoren	Christine Dietenmaier, Landesinstitut für Schulentwicklung Sinika Hottenroth, Sommerrainschule, Stuttgart Prof. Dr. Tobias Huhmann, Pädagogische Hochschule Weingarten Dipl.-Päd. Moritz Meurer, GWRS Altbach André Radke, GS Arnach, Bad Wurzach Sylvia Strack, Körschtalschule, Stuttgart Gerlinde Straub, Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (GS), Heilbronn
<p>An der Erstellung der Beiträge haben neben den genannten Autorinnen und Autoren die Mitglieder der Projektgruppe „Kooperation zwischen Tageseinrichtungen für Kinder und Grundschule“ mitgewirkt:</p> <p>Andreas Bonnaire, 17. Landeselternbeirat          Anette Krause, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport          Ingrid Schmid, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport          Constance Schmidt, Überregionale Arbeitsstelle Frühkindliche Bildung, Stuttgart          Ingeborge Schöffel-Tschinke, Vorsitzende des Landesschulbeirats          Gabriele Ulrich, Kommunalverband für Jugend und Soziales, Stuttgart          Anke Zürcher, Ministerium für Kultus, Jugend und Sport, Außenstelle Kompetenzzentrum Schulpsychologie, Tübingen</p>	
Grafiken	Peter Elbs, Schule Berg, Berg
Urheberrecht	<p>Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich.</p> <p>Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.</p> <p>© Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart 2017</p>
ISBN:	978-3-944346-21-2

## Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	1
2	Mathematische Bildung – ein Impuls aus der Wissenschaft	3
3	Mathematische Bildung im Orientierungsplan und Bildungsplan	7
4	Praxisbeispiele	12
4.1	Mathematik im Alltag entdecken – ein Elternabend rund ums Sortieren, Anordnen und Zählen	16
4.2	Probier's aus und mach's nach! – Eine Kooperationssitzung zusammen gestalten	25
4.3	Mathematik im Bilderbuch – das können Kinder miteinander entdecken	32
4.4	Schau hin und leg's nach! – Geometrische Legespiele durchgängig eingesetzt	46
4.5	Nimm das Kind in den Blick! – Gemeinsam beobachten und dokumentieren	54



# 1 Vorwort

„Mathematik ist überall!“

Kinder erfahren mathematische Phänomene in ihrem Alltag, auf der Straße, beim Einkaufen, zu Hause, beim Basteln, beim Kochen, beim Bauen, Malen, Spielen – und das ganz selbstverständlich. Kinder und Erwachsene jeden Alters können Mathematik überall entdecken.

Das Modul „Frühe mathematische Bildung“ möchte Sie dazu einladen, genau das zu erkennen und zu nutzen.

Die folgenden Texte und Praxisbeispiele fordern alle an der Kooperation Beteiligten auf, immer wieder eine „mathematische Brille“ aufzusetzen. Denn frühe mathematische Bildung kann überall dort stattfinden, wo wir uns auf die Begegnung mit mathematischen Phänomenen einlassen, wo wir diese aufgreifen, weiterfragen, darüber ins Gespräch und ins Handeln kommen.

Mathematik ist nicht nur überall, sondern sie hat auch an vielen Stellen eine große Bedeutung, sie ist einer der „Schlüssel zur Welt“.

Kinder befinden sich am Übergang vom Kindergarten in die Grundschule in einer besonders sensiblen Phase. Damit der Übergang gelingt, ist eine gute Kooperation grundlegend.

Worum geht es dabei in der Kooperation bezogen auf die frühe mathematische Bildung?

Dort wo Kinder von sich aus fasziniert sind von mathematischen Phänomenen entstehen fruchtbare Momente. Diese Faszination ernst zu nehmen und die Kinder dabei zu unterstützen, ein mathematisches Verständnis aufzubauen, ist eine Aufgabe der Kooperation.

„Mathematik ist überall“ und darf und soll auch überall in der Kooperation ihren Platz haben – ob im Gespräch mit Eltern, im Austausch im Team, bei gemeinsamen Sitzungen, überall dort, wo pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte im Sinne eines erfolgreichen Schulbeginns gemeinsam wirken.

Kinder sind verschieden und das bedeutet, dass wir auf unterschiedliche Entwicklungsstände, unterschiedliche Lebenslagen, unterschiedliche Interessen, Eigenschaften und Temperamente treffen. Dies mündet in einen individuellen, einfühlsamen Umgang mit den uns anvertrauten Kindern.

Anregungen, Impulse und Ideen dazu möchte Ihnen das vorliegende Modul geben. Neben ganz praktischen Ideen führt der „Impuls aus der Wissenschaft“ in das Thema ein und beantwortet zu Beginn folgende Fragen:

- Wo begegnet den Kindern Mathematik in ihrem Alltag?
- Welche Bedeutung haben mathematische Phänomene in diesem Alter für die Kinder?
- Was sind ihre Interessen?
- Wie entwickelt sich mathematische Kompetenz?
- Wie und wodurch können Kinder hierbei unterstützt werden?
- Wo stehen sie in ihrer Entwicklung?

## Zum Aufbau des Moduls

Das Modul „Frühe mathematische Bildung“ bietet Ihnen zu Beginn mit dem „Impuls aus der Wissenschaft“ eine theoretische Einführung in das Thema (Kapitel 2). Es folgt die Darstellung der Verortung der frühen mathematischen Bildung im Orientierungsplan für Bildung und Erziehung in baden-württembergischen Kindertageseinrichtungen und im baden-württembergischen Bildungsplan der Grundschule (Kapitel 3). Kapitel 4 zeigt anhand von Praxisbeispielen jeweils die exemplarische Verknüpfung von Kooperationsaspekten mit mathematischen Inhalten.

Folgende Aspekte von Kooperation werden hierbei berücksichtigt:

- Kooperation mit Eltern,
- gemeinsame Sitzungen/Fortbildungen von pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften,
- gemeinsame Aktivitäten von zukünftigen Schulkindern und Schulkindern – „cross age teaching“,
- durchgängige Konzeptentwicklung,
- gemeinsame Beobachtung.

Fünf Beispiele zeigen Ideen für die Zusammenarbeit von pädagogischen Fachkräften, Lehrkräften und Eltern rund um den Themenbereich der frühen mathematischen Bildung. Folgende mathematische Inhalte werden dabei behandelt:

- Klassifizieren und Sortieren,
- Förderung mathematischer Vorläuferfertigkeiten,
- Zeit,
- räumliches Vorstellungsvermögen, Raum-Lagebeziehung.

Literaturhinweise zur Vertiefung des jeweiligen Themas finden Sie am Ende jedes Praxisbeispiels.

Das gesamte „Koop-Team“ wünscht Ihnen beim Lesen des Moduls „Frühe mathematische Bildung“ viel Freude, gute Anregungen für Ihre Arbeit sowie Mut und Erfolg bei der Planung und Umsetzung Ihrer Kooperationsvorhaben. Im Anschluss daran freuen wir uns über Ihre Rückmeldungen.

## 2 Mathematische Bildung – ein Impuls aus der Wissenschaft

„Mathematik ist überall – Kinder und Erwachsene jeden Alters können Mathematik überall entdecken“, so die einleitenden Worte in diesem Band. Doch wo überall begegnet Kindern Mathematik? Im Bereich der frühen mathematischen Bildung lässt sich dieses *Überall* als *natürliche Lernsituationen* fassen: Als erkundendes Beobachten und Handeln im Alltag und im Spiel des Kindes.

Ein etwa 1½-jähriger Junge sitzt während einer Weihnachtsfeier auf dem Schoß seines Vaters mitten in einer großen Runde um den Tisch in einem nur durch Kerzen beleuchteten Raum. Vor ihm, außerhalb seiner Reichweite, steht eine brennende Kerze. Ein älteres Kind beugt sich von der gegenüberliegenden Seite aus nach vorne und bläst die Kerze aus. Der Junge beobachtet dies und sieht auch, wie jemand wieder die Kerze anzündet. Nun möchte er die Kerze ausmachen: Er faucht, die Kerze brennt weiter, er faucht kräftiger, wieder ohne Erfolg, er brummt, er bewegt den Oberkörper nach vorne, dann zur Seite, er schlägt mit den Händen auf den Tisch usw. Er zieht gewissermaßen alle ihm zur Verfügung stehenden Handlungsregister. Die Versuche werden über eine Viertelstunde in allen möglichen Variationen ohne Erfolg wiederholt. Dann erst verliert der Junge das Interesse.

Der Entwicklungspsychologe Jean Piaget führte systematische Untersuchungen zum Lernen durch: Mit dem operativen Prinzip beschreibt er seine Erkenntnisse über die Architektur und die Mechanismen des Lernens in Zusammenhang mit einzelnen, aufeinander aufbauenden Entwicklungsstadien im Verlaufe des menschlichen Lebens. Sein Schüler Hans Aebli löste diese Erkenntnisse aus dem direkten entwicklungspsychologischen Kontext und stellte sie in einen allgemeindidaktischen und damit auch schulischen Zusammenhang, indem er anstelle der natürlich bedingten Entwicklungsstufen beim Menschen schulisch induzierte Bedingungen beschreibt.

Darauf aufbauend betrachtet Erich Wittmann das operative Prinzip aus der Perspektive der Mathematikdidaktik. Im Spiegel der Fachdidaktik stellt er heraus, wie dieses Prinzip in mathematischen Lehr-Lernprozessen Anwendung findet und welche Bedeutung es für das Mathematik-Lernen hat.

Wie in dem Beispiel deutlich wurde, zeigt sich das operative Prinzip immer im Wechselspiel zwischen Objekt, Operation und der jeweiligen Wirkweise der Operation auf das Objekt. „*Was passiert mit ... wenn ...?*“ Lernende erproben in diesem „Wenn – Dann – Wirkungsgefüge“ erste Vermutungen und gewinnen dadurch neue Erkenntnisse, die sie in Form weiterentwickelter Vermutungen durch erneutes Ausprobieren überprüfen, überarbeiten oder verwerfen, um sie wiederum zur (Weiter-)Entwicklung einer – im besten Fall – zielführenden Vermutung zu nutzen.

Insgesamt entwickeln sie dabei durch die Analyse ihrer konkret handelnden, operativen Vorgehensweisen mental operative Vorgehensweisen. Daher ist es enorm wichtig, dass Lernende für die konkret handelnde Auseinandersetzung geeignetes Material zur Verfügung haben, um ihre Überlegungen zu revidieren, auszubauen oder zu stützen und diesen Entwicklungsprozess vollziehen zu können.

So treiben Kinder Mathematik beim

- Sortieren und Klassifizieren von Gegenständen,
- Entdecken und Herstellen von Reihenfolgen und Mustern,
- Entdecken und Herstellen von – sowie Handeln mit – Formen, Figuren und Körpern,
- Wahrnehmen und Verändern von Positionen von Objekten und des eigenen Körpers im Raum,
- Erfahren und Gestalten von Schätz- und Messprozessen,
- operativen Beobachten sowie operativen Beobachten und Handeln (von und mit gegenständlichen Mengen),
- ...

Bevor Sie weiterlesen, überlegen Sie sich bitte hierzu eigene Konkretisierungen des Satzes „Kinder treiben Mathematik beim ...“

Ein wesentliches Merkmal ist also die Konkretisierung des frühen Mathematik-Treibens durch die Bereitstellung von Aktivitäten und Materialien, die eben dieses angestrebte Mathematik-Treiben anregen.

Hierzu wurden insbesondere in den vergangenen zehn Jahren Lehrgänge, Trainingsprogramme und (Spiel-)Materialien entwickelt, die sich allerdings in ihrer „Herangehensweise an frühes Lernen und an das Fach Mathematik deutlich unterscheiden“ (Gasteiger 2016, S. 18). Neben stark entwicklungspsychologisch geprägten Programmen, die vor allem die Förderung besonders schwacher Vorschulkinder im Blick haben, existieren Programme auf „neurodidaktischem“, mittlerweile durchaus relativiertem theoretischem Hintergrund sowie Frühförderprogramme, die anschlussfähiges und sachgerechtes Mathematiklernen als bestimmende Begründungslinie verfolgen, und Programme, die anschlussfähige Lernprozesse innerhalb einer jeweiligen Lernbiografie fokussieren.

Darüber hinaus finden sich integrative Ansätze für frühes mathematisches Lernen in Form zahlreicher, unterschiedlicher Spiel- und Ideensammlungen, mit der Grundidee, mathematisches Lernen in den Alltag der Kindertageseinrichtung zu integrieren (vgl. ebd., S. 18 f).

Mathematische Phänomene sind von Geburt an bedeutungsvoll im menschlichen Leben: „Zum Beispiel können schon sechs Monate alte Kinder bis zu drei Dinge nach ihrer Anzahl unterscheiden, geometrische Grundformen erkennen und Dinge nach Ähnlichkeit und Unähnlichkeit kategorisieren (also Klassen bilden). Auch zeigen Kinder großes Interesse an mathematischen Aktivitäten und Fragen. Beispielsweise betätigten sich in einer Beobachtungsstudie innerhalb der beobachteten 15 Minuten 88 Prozent der vier- bis fünfjährigen Kinder im freien Spiel mindestens einmal mathematisch.“ (Fthenakis et. al. 2009, S. 12)

Mathematische Kompetenzen entwickeln sich nicht aber von alleine oder durch die bloße Bereitstellung von Aktivitäten und Materialien, ihre lernförderliche Entwicklung bedarf der Interaktion im Rahmen professioneller Lernbegleitungen, gepaart mit einem sensiblen Bewusstsein des Lernbegleitenden für die mathematischen Momente im

## Frühe mathematische Bildung

Alltag und im Spiel. So stellt sich die Frage, wie Pädagoginnen und Pädagogen mathematische Lernprozesse geeignet begleiten können.

Hierzu arbeitet Krammer (2016, S. 118 f) aus unterschiedlichen Untersuchungen zur Lernbegleitung sechs bedeutsame Merkmale für die Förderung mathematischer Lernprozesse heraus:

- Wertschätzung der Verstehensbemühungen,
- Anknüpfen am Vorwissen und am Interesse der Kinder,
- Aufbau eines gemeinsamen Situationsverständnisses,
- Anregen der kognitiven Aktivität der Kinder,
- Förderung des Bewusstseins für das eigene Vorgehen bei den Kindern,
- Ausblenden bzw. graduell Reduzieren der Unterstützung (Fading).

Sie betont, dass diese Merkmale der Lernbegleitung sowohl für Eins-zu-eins-Situationen als auch allgemein für Gespräche in Kindergarten und Schule, in bewusst gestalteten substantiellen Spiel- und Lernumgebungen aber durchaus auch in Alltagssituationen Geltung besitzen.

So ermöglicht eine derart gestaltete professionelle Lernbegleitung, Mathematik mit Kindern in ihrer Welt zu entdecken und zu erkunden.

Insgesamt ist es eine sehr anspruchsvolle Aufgabe, mathematisches Lernen in den ersten Lebensjahren eines Kindes bis zur Schule so anzuregen und zu begleiten, dass es sachgerecht, kindgemäß und anschlussfähig ist (vgl. Gasteiger 2016, S. 20).



**Prof. Dr. Tobias Huhmann** lehrt und forscht im Bereich Didaktik der Mathematik an der Pädagogischen Hochschule Weingarten zu den Arbeits- und Forschungsschwerpunkten: Entwicklung und Erforschung substantieller Lernumgebungen, Lehren und Lernen mit substantiellen Lernumgebungen, Heterogenität im Mathematikunterricht und mathematische (Raum-)Vorstellungsentwicklungen

## Literatur

Fthenakis et. al. (2009): Natur-Wissen schaffen. Band 2: Frühe mathematische Bildung. Troisdorf: Bildungsverlag EINS.

Gasteiger (2016): Frühe mathematische Bildung – sachgerecht, kindgemäß anschlussfähig. In: Schuler, Streit, Wittmann (Hrsg.): Perspektiven mathematischer Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule. Springer Spektrum. Wiesbaden 2017, S. 9-26

Krammer (2016): Begleitung mathematischer Lernprozesse im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule. In: Schuler, Streit, Wittmann (Hrsg.): Perspektiven mathematischer Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule. Springer Spektrum. Wiesbaden 2017, S. 107-124

Wittmann, Erich Ch. (1985): Objekte-Operationen-Wirkungen: Das operative Prinzip in der Mathematikdidaktik. In: Mathematik lehren, H. 11, S. 7-11

### 3 Mathematische Bildung im Orientierungsplan und Bildungsplan

Jedes Kind ist stolz, im letzten Kindergartenjahr zu den „Großen“ zu gehören und schon bald ein Schulkind zu sein. Die sechs Bildungs- und Entwicklungsfelder, die der Orientierungsplan nennt, haben zum Ziel, die Anschlussfähigkeit an die Schule vorzubereiten. Jedes Kind wird individuell, seiner Entwicklung angemessen, dabei unterstützt sich zu einem Schulkind zu entwickeln. Die Kinder erwerben im Laufe ihre Kindergartenzeit zahlreiche und auch vielfältige Kompetenzen, an welche die Grundschule anknüpft und kontinuierlich weiterentwickelt. Aus diesem Grund ist eine enge Verzahnung dieser wichtigen Stationen in der Bildungsbiografie eines Kindes von großer Bedeutung. Übergänge sind immer mit Erwartungen und Hoffnungen verbunden, so auch der Übergang in die Grundschule. Damit dieser Übergang bruchlos verlaufen und von den Kindern als ein positives Erlebnis empfunden werden kann, ist eine vertrauensvolle und enge Kooperation zwischen allen Beteiligten (pädagogische Fachkräfte, Eltern und Lehrkräfte) notwendig. Durch das Anknüpfen des Bildungsplans der Grundschule an die Bildungs- und Entwicklungsfelder des Orientierungsplans wird dieser Gedanke des gemeinsamen am individuellen Entwicklungsstand des Kindes orientierten pädagogischen Handelns gefördert. Ein weiteres verbindendes Element stellen die Denkanstöße dar, welche als durchgängiges Strukturmerkmal sowohl im Orientierungsplan für den Kindergarten als auch im Bildungsplan der Grundschule zu finden sind. Diese geben Impulse für das pädagogische Handeln und unterstützen somit zusätzlich die Entwicklung einer kontinuierlichen Bildungsbiografie.

Bezogen auf die frühe mathematische Bildung heißt das, dass dieses Entwicklungsfeld sowohl im Orientierungsplan als auch im Bildungsplan zu finden ist.

Im Folgenden werden Auszüge aus dem Orientierungsplan und dem Bildungsplan zur frühen mathematischen Bildung dargestellt. Zur Orientierungshilfe sind die Verweise zu den jeweiligen Praxisbeispielen (Pb) entsprechend gekennzeichnet.

#### Orientierungsplan

Die Aspekte und Felder der frühen mathematischen Bildung sind im Orientierungsplan vor allem im Bildungs- und Entwicklungsfeld „Denken“ verortet. (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 143 ff)

Teil B: Der Orientierungsplan als Bildungskompass

3. Bildungs- und Entwicklungsfelder

3.2 Bildungs- und Entwicklungsfeld: Sinne  
Ziele

„Kinder

- entwickeln, schärfen und schulen ihre Sinne,[...].“ (Praxisbeispiel (Pb 2)
- können ihre Aufmerksamkeit gezielt ausrichten und sich vor Reizüberflutungen schützen,[...].“ (Pb 2)

### 3.4 Bildungs- und Entwicklungsfeld: Denken

Ziele:

„Kinder ...

- haben Freude daran, zusammen mit anderen über Dinge nachzudenken.“ (Pb 1, 2, 3, 4)
- systematisieren und dokumentieren ihre Beobachtungen.“ (Pb 1, 3)
- erkennen Muster, Regeln, Symbole und Zusammenhänge, um die Welt zu erfassen.“ (Pb 1, 2, 4, 5)
- entwickeln Mengenvorstellungen und erkennen Ziffern.“ (Pb 1, 2, 5)
- erstellen Pläne (z. B. Bauplan, Spielplan).“ (Pb 4)
- konstruieren und entwickeln eigene (technische) Ideen.“ (Pb 4)
- reflektieren Regelmäßigkeiten und Zusammenhänge.“ (Pb 1, 2, 3, 4)
- geben ihren Gedanken, Vorstellungen einen ästhetisch-künstlerischen Ausdruck.“ (Pb 4)
- staunen über Alltags- und Naturphänomene und werden sprachlich begleitet und bestärkt.“ (P 3)
- beobachten ihre Umgebung genau, stellen Vermutungen auf und überprüfen diese mit verschiedenen Strategien.“ (Pb 3)
- stellen sich und ihrer Umwelt Fragen, auch philosophischer und religiöser Natur, und suchen nach Antworten.“ (Pb 3)
- experimentieren und verfolgen eigene mathematische und naturwissenschaftliche Vorstellungen.“ (Pb 2,3)
- sammeln verschiedene Dinge, wie Steine, Joghurtbecher, Blätter und Kastanien und andere Baumfrüchte.“ (Pb 2)

## Bildungsplan Grundschule Mathematik

Die Praxisbeispiele in Kapitel 4 repräsentieren ausgewählte prozessbezogene Kompetenzen und Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen. (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 10 ff)

### 2. Prozessbezogene Kompetenzen

#### 2.1 Kommunizieren

„Die Schülerinnen und Schüler können

- eigene Denk- und Vorgehensweisen beschreiben.“ (Pb 1)

## 2.2 Argumentieren

„Die Schülerinnen und Schüler können

- Fragen stellen, Vermutungen äußern.“ (Pb 1)
- mathematische Zusammenhänge erkennen und beschreiben.“ (Pb 1)
- eigene Denk- und Lösungswege begründen.“ (Pb 1)

## 2.3 Problemlösen

„Die Schülerinnen und Schüler können

- Lösungsstrategien entwickeln.“ (Pb 1)
- Zusammenhänge erkennen und nutzen.“ (Pb 1)

## 2.5 Darstellen

„Die Schülerinnen und Schüler können

- mathematische Darstellungen entwickeln, auswählen und diese nutzen.“ (Pb 5)
- eine Darstellung in eine andere übertragen.“ (Pb 5)
- Darstellungen miteinander vergleichen und bewerten.“ (Pb 5)

## 3. Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen

### 3.1 Klassen 1/2

#### 3.1.1 Zahlen und Operationen

##### 3.1.1.1 Zahldarstellungen und Zahlbeziehungen verstehen

„Die Schüler und Schülerinnen

- kennen verschiedene Zahldarstellungen und Zahlbeziehungen im Zahlenraum bis 100. [...]“ (Pb 2)
- können flexibel vorwärts und rückwärts zählen, Zahlen ordnen und Anzahlen geschickt durch zählen ermitteln.“ (Pb 5)
- [...] Anzahlen geschickt durch zählen ermitteln.“ (Pb 1, 2, 5)
- Anzahlen simultan und quasi-simultan erfassen und nennen (zum Beispiel Blitzblick, Fingerzahlen, ...) sowie Anzahlen auf verschiedene Weise darstellen (mit unterschiedlichen Materialien legen, an einem geeigneten Anschauungsmittel quasi-simultan einstellen, zeichnen.“ (Pb 2, 5)

### 3.1.2 Raum und Form

#### 3.1.2.1 Sich im Raum orientieren

„Die Schülerinnen und Schüler machen erste Erfahrungen mit räumlichen Vorstellungen und orientieren sich im Raum. Sie verfügen über sprachliche Mittel, um einfache Lagebeziehungen auszudrücken.“ (Pb 2, 4)

Teilkompetenzen: „Die Schülerinnen und Schüler können

- (1) einfache räumliche Beziehungen erkennen und beschreiben: Lagebeziehungen von Gegenständen im Raum, Lagebeziehungen aus verschiedenen Perspektiven (rechts, rechts von, links, links von, über, unter, auf, hintern, vor).“ (Pb 2, 4)
- (3) mit Körpern frei bauen und die Bauwerke beschreiben [...].“ (Pb 4)

#### 3.1.2.2 Einfache geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen

„Die Schülerinnen und Schüler kennen ebene Figuren und Körper sowie deren Eigenschaften. Sie entwickeln ihre Wahrnehmung für geometrische Strukturen in ihrer Erfahrungswelt weiter.“ (Pb 2)

Teilkompetenzen: „Die Schülerinnen und Schüler können

- (1) ebene Figuren erkennen und benennen (Viereck, Dreieck, Kreis).“ (Pb 4)
- (2) ebene Figuren beschreiben und untersuchen (zum Beispiel rund, eckig, Anzahl der Seiten, Anzahl der Ecken).“ (Pb 4)
- (3) ebene Figuren herstellen (falten, mit farbigen Plättchen legen).“ (Pb 4)

#### 3.1.2.4 Flächen legen und auslegen

- „Die Schülerinnen und Schüler können den Flächeninhalt einfacher ebener Figuren mittels nichtstandardisierter Einheiten auslegen und bestimmen. Dadurch sammeln sie erste Erfahrungen in Bezug auf Flächeninhalte.“ (Pb 2)

- (1) Die Schülerinnen und Schüler können Flächen mit unterschiedlichen Formen legen, auslegen und vergleichen [...].“ (Pb 2)

### 3.1.3 Größen und Messen

#### 3.1.3.1 Größenvorstellungen anbahnen und entwickeln

„Die Schülerinnen und Schüler

- können Größen [...] handelnd vergleichen.“ (Pb 1)
- entwickeln Größenvorstellungen zu den Bereichen: Geldwerte, Längen und Zeit. Diese Erfahrungen helfen ihnen bei der Bewältigung und Strukturierung ihres Alltags.“ (Pb 2, 3)

Teilkompetenzen „Die Schülerinnen und Schüler können

(1) Größen zu den Bereichen: Geldwerte, Längen und Zeit handelnd vergleichen [...].“ (Pb 3)

(2) mit geeigneten nichtstandardisierten Größeneinheiten (zum Beispiel Schrittlänge, Handspanne, Längen von Gebrauchsgegenständen) und standardisierten Größeneinheiten (Zentimeter, Meter, Minute, Stunde, Tag, Woche, Monat, Jahr) messen [...].“

(5) Uhrzeiten ablesen und einfache Zeitspannen (halbe Stunde, volle Stunde) bestimmen [...].“

(7) ihre Größenvorstellungen bei einfachen Schätzaufgaben anbahnen und anwenden.“

## 4 Praxisbeispiele

### Wie sind die Praxisbeispiele aufgebaut?

Alle Praxisbeispiele haben den gleichen Aufbau und sind folgendermaßen gegliedert:

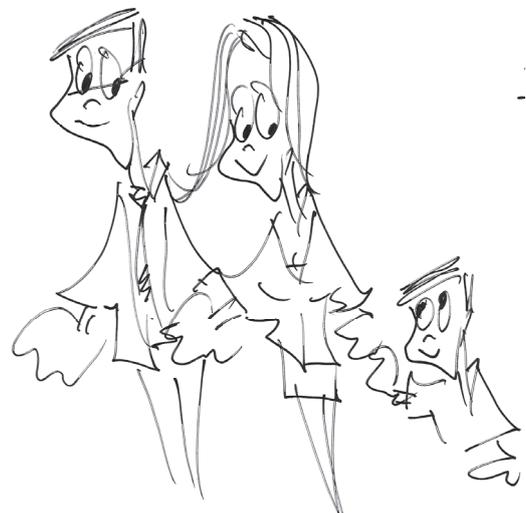
- Impuls,
- konkrete Situation,
- Einordnung in den mathematischen Kontext,
- Verortung im Orientierungsplan und Bildungsplan,
- vertiefende Beschreibung der Situation,
- weitere Impulse zum thematischen Bereich.

Zunächst gibt ein Impuls den Einstieg in das Beispiel. Anhand einer konkreten Situation wird jeweils ein Kooperationsaspekt mit einem konkreten Inhalt verknüpft. Die Einordnung in den mathematischen Kontext verdeutlicht die entsprechenden mathematischen Bereiche. Sie werden nachfolgend im Orientierungsplan und Bildungsplan verortet. Zum Schluss laden vertiefende Beschreibungen der Situation und weitere Denkanstöße dazu ein, die angesprochenen Themen weiterzudenken und zu vertiefen.

Die folgenden Charaktere „führen“ durch die fünf Praxisbeispiele. Vielleicht kommt Ihnen der eine oder andere vertraut vor...

Familie Best

... möchte immer nur das Beste für ihr Kind und ist bemüht, dabei alles richtig zu machen.



Willi

... geht in die Kindertagesstätte und ist sehr wissbegierig. Er interessiert sich für alles und möchte auch alles erforschen.



Simon

... ist ruhig und sensibel. Er geht in die Kindertagesstätte und nimmt gerne eine beobachtende Rolle ein.

Isabell

...geht in die Kindertagesstätte, ist immer unterwegs und folgt meist ihren eigenen Impulsen.





Samir

...geht in die Kindertagesstätte und ist noch dabei, sich zu orientieren, denn er ist noch nicht lange in Deutschland.

Wendy Wechsel

...ist eine pädagogische Fachkraft. Sie hat schon in vielen verschiedenen Kindertagesstätten und unterschiedlichen Kooperationsteams gearbeitet.



Fritz Frisch

...arbeitet ebenfalls als pädagogische Fachkraft in der Kindertagesstätte. Er ist neu in der Kooperationsgruppe und hat noch nicht so viel Erfahrung. Seine frischen Ideen werden jedoch sehr geschätzt.



Susi Sorg

...ist Lehrerin an der Grundschule und macht sich viele Gedanken und oftmals auch Sorgen und das, obwohl sie auf einen großen Erfahrungsschatz im Bereich der Kooperation zwischen Kindertagesstätte und Grundschule zurückgreifen kann.

Erika Ersam

... ist auch Grundschullehrerin. Durch ihre Erfahrung und Routine hat sie einen großen Überblick und zugleich einen hohen Anspruch an sich selbst.



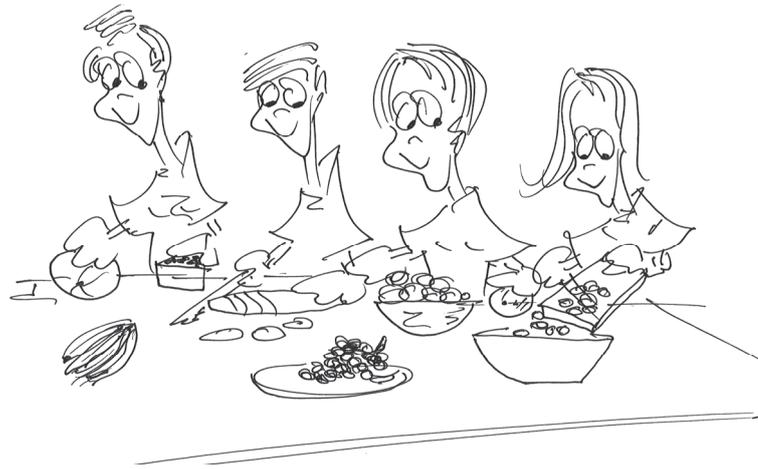
Karola Kalkül

... ist eine Lehrkraft an der Grundschule und unterrichtet dort eine erste Klasse. In ihrem Studium hatte sie Mathematik als Hauptfach.



## 4.1 Mathematik im Alltag entdecken – ein Elternabend rund ums Sortieren, Anordnen und Zählen

### Impuls



Wie viel Mathematik steckt in einem Obstsalat?

- Vergleiche den Apfel und die Kirsche. Was fällt dir auf?
- Vergleiche die Banane und die Orange. Was fällt dir auf?
- Was ist schwerer? Die Erdbeere oder die Birne?
- Wie viele Äpfel passen in deine Hand? Wie viele Kirschen passen in deine Hand?
- Wie weit kannst du einen Kirschkern spucken?

Welche Ideen kommen Kindern dazu? Welche Ideen kommen Ihnen hierzu?

Tauschen Sie sich bei einem Elternabend in der Kindertagesstätte (Kita) oder in der Grundschule mit Eltern, pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften darüber aus. Dabei kann deutlich werden, dass beim Zubereiten eines Obstsalats und auch im Alltag viel Mathematik untergemischt ist.

### Konkrete Situation

Beim Kooperationstreffen zwischen pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften im ersten Schulhalbjahr erzählt Wendy Wechsel aus der Kita, dass immer wieder Eltern fragen, ob sie mit ihrem Kind rechnen üben sollen. Erika Ersam schlägt vor, einen gemeinsamen Elternabend durchzuführen, um das Thema aufzugreifen.

Einige Wochen später findet in der Kindertagesstätte mit Eltern, pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften ein Elternabend zum Thema: „Mathematische Erfahrungen im Alltag“ statt.

## Frühe mathematische Bildung

Zu Beginn stellt Erika Ersam aus der Kita einen bunt bestückten Obstkorb in die Mitte und formuliert folgende Frage in die Runde: „Wie viel Mathematik steckt in einem Obstsalat?“

Als Impuls erzählt sie folgende Situation:

*Bei Familie Best wird ein Obstsalat zubereitet. Mama Best regt Willi nach dem Einkaufen an, die Früchte zu sortieren.*

*Mama Best: „Schau mal Willi, die Früchte sehen ganz unterschiedlich aus.“*

*Willi: „Oh ja, rot und grün und manchmal auch gelb und außerdem sind manche größer und manche ganz klein, so wie die Trauben da.“*

Die Anwesenden sammeln ihre Ideen dazu. Sie werden am Flipchart festgehalten.

Die Aufmerksamkeit wird auf weitere mathematische Erfahrungen im Alltag gelenkt z. B. Tisch decken, aufräumen.

In einer Gruppenarbeit überlegen sich alle Beteiligten weitere Beispiele. Ergänzend können aus dem Film „Mathematik ist überall“ (Elschenbroich, Schweitzer, 2014) Ausschnitte gezeigt werden, z. B.:

- Minute 3:27 bis 4:37, Strümpfe sortieren,
- Minute 4:37 bis 9:05, Frühpädagogin Nancy Hoenisch erklärt Mathematik als Denkweise.

### Kooperationsaspekt

Beim gemeinsamen Elternabend in der Kindertagesstätte oder der Grundschule liegt der Fokus darauf, die Eltern für Mathematik im Alltag zu sensibilisieren. Das soll sie anregen, künftig mit ihren Kindern bewusster mathematische Situationen aufzugreifen und mit ihnen ins Gespräch zu kommen.

Zum Beispiel entdecken Kinder unterwegs Hausnummern, Straßenschilder, Formen, Treppenstufen, Nummernschilder oder Reihen von Autos usw...

### Inhaltlicher Anknüpfungspunkt

Am Beispiel lassen sich mehrere Anknüpfungspunkte zum mathematischen Lernen aufzeigen.

Die verschiedenen Obstsorten werden beschrieben und benannt. Dadurch wird auch die sprachliche Entwicklung gefördert. Die Kinder können ihren Wortschatz erweitern, indem sie mit allen Sinnen wahrnehmen, ihre Erfahrungen in Worte fassen und mit anderen darüber ins Gespräch kommen. Außerdem kann miteinander nach unterschiedlichen Kategorien sortiert werden.

Mögliche Kategorien und Leitfragen je nach Entwicklungsstand des Kindes (siehe auch „Einordnung in den mathematischen Kontext“):

- Größe: Welches ist die größte Frucht? Warum? Woran erkennst du das? Kannst du etwas finden, was ungefähr gleich groß ist? Kannst du die Früchte der Größe nach sortieren?

- Gewicht: Welche Frucht ist die Schwerste? Warum? Woran erkennst du das? Kannst du etwas finden, was ungefähr gleich schwer ist? Kannst du die Früchte nach Gewicht sortieren?
- Anzahl: Von welcher Sorte haben wir am meisten? Warum? Woran erkennst du das?
- Farbe: Welche verschiedenen Farben haben wir? Kannst du nach Farben sortieren? Von welcher Farbe haben wir am meisten/wenigsten, mehr/weniger, wie viele mehr/weniger als.
- Form: Rund, länglich, gekrümmt, sieht aus wie beispielsweise ein Ei oder ein Dreieck. Kannst du die Früchte nach ihrer Form sortieren?
- Oberfläche: Glatt – rau, hart – weich. In welche Gruppe passt das? Warum? Woran erkennst du das? Warum sind sie unterschiedlich?

Für Kinder wie Willi ergeben sich zusätzliche Gesprächsanlässe:



- Geld/Preis: Was kosten die Früchte? Woher weißt du das?
- Entfernung: Woher kommen die Früchte? Weißt du wo das Land liegt?

## Einordnung in den Kontext mathematischer Bildung

Klassifikation und Seriation – Was versteht man darunter?

Wenn ähnliche Objekte sortiert und gruppiert werden, spricht man von Klassifikation. Kinder sortieren z. B. Materialien nach verschiedenen Kriterien und bilden somit Klassen. Hier ein Beispiel: Beim Aufräumen des Spielzimmers werden die Spielsachen in verschiedene Kisten sortiert. Unterschieden wird nach Art des Spielzeugs, wie zum Beispiel Bauklötze, Autos, Stofftiere, Bücher, Puppen, usw. Im Anschluss daran kann die Klasse verfeinert und die Bauklötze können nach Farben sortiert werden.

Wenn die Bauklötze der Größe nach sortiert werden und die Bauklötze somit in eine eindeutige Reihenfolge angeordnet werden, spricht man von Reihung oder Seriation. Eine Reihung entsteht zum Beispiel auch dann, wenn sich die Kinder sortiert nach ihrer Körperlänge aufstellen oder sich bei Wettbewerben Rangfolgen ergeben. (vgl. Royar und Streit, 2012, S. 17).

Unter Seriation versteht man also die Anordnung von Objekten unter verschiedenen Kriterien. So kann aus gleichem Spielmaterial zum Beispiel eine logische Reihe gelegt werden. Besonders eignet sich auch das Gestalten von Mustern mit unterschiedlichen Materialien. Dies geschieht auch, wenn Steine von groß nach klein, Stöcke von lang nach kurz oder Farbplättchen von hell nach dunkel angeordnet oder aufgereiht werden.

Klassifikation und Seriation spielend zu erfahren hat für die mathematische Bildung im Übergang eine große Bedeutung und sind wesentliche Grundlagen für das Erkennen mathematischer Zusammenhänge. Die Entwicklung der Kategorienbildung bei Kindern wird z. B. bei Fthenakis (2009) in „Mathematische Bildung“ beschrieben.

Unter anderem gehören dazu das Verständnis des Aufbaus des Dezimalsystems und die Zusammenhänge von Zahlen und Rechenoperationen. Dazu zählen zum Beispiel Tauschaufgaben: Aus der Situation des Tischdeckens können Kinder feststellen, dass man sechs Becher decken kann, indem zwei Kinder jeweils drei Becher oder indem drei Kinder jeweils zwei Becher zum Tisch bringen. Bei einer Übertragung der Situation in mathematische Terme in der Eingangsstufe können die Kinder mit ihren Vorerfahrungen Rechenaufgaben und ihre Struktur leichter nachvollziehen.

In Klasse 1 lässt sich durch die oben beschriebene Handlung in einer Additionskette das Kommutativgesetz verdeutlichen:

$$3 + 3 = 6 \text{ oder } 2 + 2 + 2 = 6,$$

oder in Klasse 2 die gleiche Gesetzmäßigkeit auch in der Multiplikation

$$2 \cdot 3 = 6 \text{ oder } 3 \cdot 2 = 6.$$

Regelhafte Strukturen und Muster begegnen den Kindern im Alltag an vielen Stellen. Es geht darum, an solche Situationen anzuknüpfen und auf die Entdeckungen der Kinder bewusst einzugehen.

Des Weiteren können Kinder mithilfe von Klassifikation und Seriation auch Mengen vergleichen. Kinder entwickeln dadurch Vorstellungen von der Mächtigkeit einer Menge: viel/wenig, mehr/weniger als, usw.

### Verortung im Orientierungsplan und Bildungsplan

Der Orientierungsplan (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015) schreibt den mathematischen Bereichen folgende Kompetenzen zu:

„Die Kinder

... haben Freude daran, zusammen mit anderen über Dinge nachzudenken.

... systematisieren und dokumentieren ihre Beobachtungen.

... erkennen Muster, Regeln, Symbole und Zusammenhänge, um die Welt zu erfassen.

... entwickeln Mengenvorstellungen und erkennen Ziffern.

...reflektieren Regelmäßigkeiten und Zusammenhänge.“

Die Leitgedanken zum Mathematikunterricht der Grundschule schreiben vor, dass der Mathematikunterricht die unterschiedlichen Alltagserfahrungen und Vorkenntnisse der Kinder aufgreift, stabilisiert, erweitert und systematisiert. So soll eine breite Ausgangsbasis für die Entwicklung grundlegender mathematischer Kompetenzen aufgebaut werden. Auf diese Weise wird die Grundlage für das weitere schulische Mathematiklernen und für eine lebenslange Auseinandersetzung mit mathematischen Anforderungen des täglichen Lebens geschaffen (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 3).

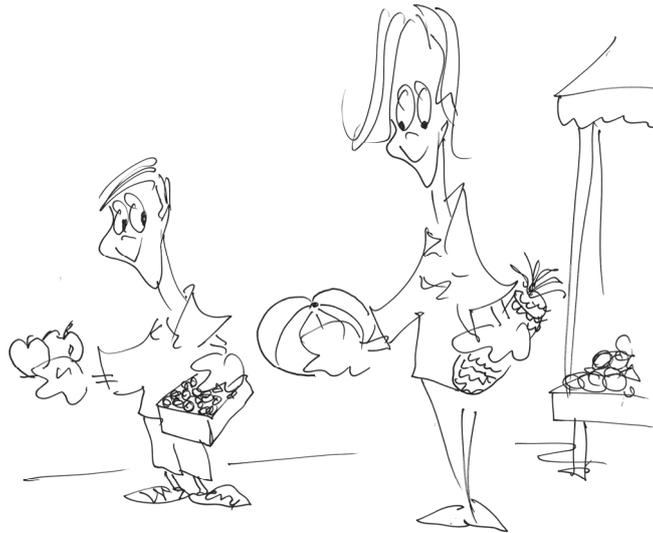
In den prozessbezogenen Kompetenzen des Bildungsplans 2016 (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 10) wird beschrieben:

Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren über mathematische Inhalte, beschreiben eigene Denk- und Vorgehensweisen, begründen mathematische Gesetzmäßigkeiten, äußern, hinterfragen und überprüfen Vermutungen, entwickeln die Bereitschaft

und Fähigkeit, Probleme zu erfassen, zu beschreiben und unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten auszuprobieren (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S.10).

Weitere Hinweise zur Einordnung in den Orientierungsplan und den Bildungsplan sind unter Kapitel 3 zu finden.

### Vertiefte Beschreibung der Situation



Willi bemerkt schon während des Einkaufs auf dem Markt, dass die Früchte unterschiedlich groß und schwer sind. Deshalb beschließen Willi und Mama Best, verschiedene Mengen Früchte zu kaufen. Von den „größeren“ Obstsorten (z. B. Apfel, Orange, Banane) benötigen sie weniger als von den „kleineren“ Früchten (z. B. Erdbeeren, Trauben).

Willi: „Wir kaufen viel mehr Trauben als Äpfel. Aber die Trauben sind ja kleiner.“  
 Beim Abwiegen der einzelnen Obstsorten zeigt die Marktfrau Willi auf der Waage, dass viele Trauben gleich schwer sind wie wenige Äpfel.

Mama Best: „Und wenn wir die Äpfel zu Hause klein schneiden, haben wir viele Apfelstücke.“  
 Willi: „Dann sind es vielleicht so viele wie die Trauben.“

Willi ist stolz, dass er selber bezahlen darf. Die Einkäufe kosten insgesamt 8 Euro. Willi zählt das Geld passend aus dem Geldbeutel der Mutter.

Zu dem Beispiel „Wir machen einen Obstsalat“ ergeben sich über das mathematische Lernen hinaus noch weitere Lernaspekte:



- Obst mit allen Sinnen erfahren,
- einen Arbeitsplatz vorbereiten,
- Obst waschen, schälen, schneiden,
- den Tisch decken,
- Esskultur einüben,
- die Gemeinschaft fördern,
- den Arbeits- und Essplatz aufräumen.

### Weitere Impulse zum thematischen Bereich

Das Beispiel „Obstsalat“ steht stellvertretend für viele Alltagssituationen, in denen das Sortieren und Klassifizieren im „mathematischen“ Gespräch aufgegriffen werden kann. Den Kindern werden dadurch vielfältige Möglichkeiten mathematischen Lernens eröffnet. Eine Anpassung auf die jeweilige Situation und auf die Vorlieben der Kinder ist ohne Weiteres möglich. So können z. B. beim Bauen und Konstruieren mathematische Aspekte über die Unterschiede der Baumaterialien und die Auswirkungen auf das Bauen aufgegriffen werden.

Mögliche Impulse für die Gespräche zwischen pädagogischen Fachkräften, Lehrkräften und Eltern in der Kooperation können lauten:

Beobachten Sie die Kinder in der Einrichtung oder zu Hause: Wann oder bei welchen Gelegenheiten klassifizieren die Kinder – an welchen Stellen spielt Seriation eine Rolle?

Beispiele für:

Klassifikation	Seriation
Spielen in der Bauecke: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiere in die verschiedenen Ställe bzw. Gehege sortieren</li> </ul> Beim Spielen mit Naturmaterialien: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleichen und sortieren</li> <li>nach Art (Kastanien, Zapfen, Steine, Muscheln, usw.)</li> </ul> Buntstifte nach Farben in Aufräumkästen sortieren	Spielen in der Bauecke: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aus farbigen Bausteinen Türme bauen (mit Farbfolgen, Mustern)</li> </ul> Beim Spielen mit Naturmaterialien: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ordnen nach Größe (Stöcke der Länge nach sortieren, usw.)</li> <li>Mandalas legen</li> </ul> Legen von Mustern mit verschiedenen Materialien
Vergleiche in der Kindergruppe: Augenfarbe, Haarfarbe, Kleidung	Perlen mit verschiedenen Farben und in verschiedenen Formen auffädeln
Beim Aufräumen: Klassifizieren nach der Art des Spielmaterials	

Welche weiteren Materialien werden in Ihrer Einrichtung bereits eingesetzt? Welche davon können in der Kooperation eingesetzt werden, um Kindern weitere Gelegenheiten für die Erfahrung von Seriation und/oder Klassifikation zu geben?

Im Alltag, beim Spielen und durch gezielte Anregungen gibt es zahlreiche Möglichkeiten für Kinder, ihre mathematischen Kompetenzen zu üben und zu erweitern. Denn Mathematik ist überall. In der Natur, in der Zeit, in der Umgebung, im Spiel, in der Musik und in der Kunst. Wer die Augen und Ohren öffnet, wird mit den Kindern die faszinierende Welt der Mathematik erleben und erobern können.

Spielanregungen zu den verschiedenen Aspekten:

	Beispiel
Sortieren/Klassifizieren	Bauklötze, Holztiere, Knöpfe, Besteck, Steine, Stifte, Kinder, usw. nach Größe, Farbe oder anderen Merkmalen sortieren und ordnen
Muster	Ketten auffädeln mit verschiedenen Materialien (Steine, Glasnuggets, Holzplättchen, usw.) Muster legen Trapezlegenspiel Papierweben Muster aus Steckwürfeln bauen Muster aus Muggelsteinen erfinden angefangene Muster weiter legen Rhythmus klatschen oder mit Instrumenten spielen Seil hüpfen
Zahl/Menge	zählen (beim Tisch decken, Körperteile, Schritte, Treppenstufen, Kinder, usw.) vorwärts und rückwärts Zahlen suchen, finden und vergleichen (Hausnummern, usw.) Spielfiguren ziehen (Würfelspiel) würfeln mit Punkte- und Zahlwürfeln Zahl-Mengen-Zuordnung (Memory, Domino) Punktedomino Paare finden
Geometrie	bauen mit Bausteinen, Holzwürfeln, Röhren, Steckwürfeln, Schachteln, Geokörpern aus Holz Bilder mit Plättchen in verschiedenen Formen legen Bauwerke nach Vorlage bauen

	Formen auf Geobrett spannen
Wiegen/Messen/Vergleichen	<p>Gewichts- und Größenvergleich:                  Mit Schritten, Händen, Füßen, usw. messen und vergleichen                  Verschiedene Gegenstände zum Messen kennenlernen und benutzen (Messlatte, Zollstock, Meterstab, Messrad, Messbecher, Thermometer, usw.)                  Beim Backen und Kochen die Zutaten wiegen                  Gegenstände wiegen und nach Gewicht sortieren                  Verschiedene Waagen kennenlernen und ausprobieren (Personenwaage, Balkenwaage, Briefwaage, usw.)</p>

Weitere Anregungen für die Praxis mit Fördermöglichkeiten:

- Spielen mit Baukästen oder Legerahmen,
- Materialien des Programms MATHelino von der Fachhochschule Nordwestschweiz Pädagogische Hochschule ([www.mathelino.de/](http://www.mathelino.de/), 2016),
- didaktisches Begleitmaterial zum MATHelino Programm unter [www.mathelino.ph-freiburg.de/home.html](http://www.mathelino.ph-freiburg.de/home.html).

### Beobachtungsmöglichkeiten

Die Vorbereitungen für einen Obstsalat und auch die Zubereitung selbst bieten eine Fülle an Beobachtungsmöglichkeiten – nicht nur aus mathematischer Sicht.

Die Sprache ist in diesem Praxisbeispiel Voraussetzung dafür, die (mathematischen) Zusammenhänge und Relationen anhand von Vergleichen sprachlich präzise darzustellen. Die Kinder sind aufgefordert, das Obst sehr genau nach verschiedenen Kriterien zu betrachten. Sowohl bei der Seriation als auch bei der Klassifikation lässt sich beobachten, ob Kinder die Unterschiede wahrnehmen und formulieren können. Wird zum Beispiel die Form der Orange als rund bezeichnet, können die Kinder zur Verdeutlichung andere runde Gegenstände im Raum suchen und finden. In solchen oder ähnlichen sich wiederholenden Handlungen können pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte aber auch andere Kinder als Sprachvorbild fungieren und so das Verstehen der „mathematischen Sprache“ und den Zugang wiederum für andere Kinder erleichtern. Zudem könnten hier als Hilfe für sprachlich schwächere Kinder Bildkarten, in der Schule eventuell auch Wortkarten oder Satzanfänge eingesetzt werden.

Größenvergleiche erfassen die Kinder durch vielerlei Veranschaulichungen:

Dieser Turm ist höher als/niedriger als/gleich hoch wie usw.

Dieser Zug ist länger als/kürzer als/gleich lang wie usw.

Max ist größer als/kleiner als/gleich groß wie usw.

Dabei ist es besonders wichtig, Wahrnehmung und Verbalisierung zu verbinden und Wiederholungssituationen zu schaffen.

## Literatur

Elschenbroich, D. und Schweizer, O. (2014). Mathematik ist überall [Film]. DVD. 60 Minuten. Stuttgart: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg.

Fachhochschule Nordwestschweiz, Pädagogische Hochschule. (2016). MATHELino. Abgerufen von [www.mathelino.de/](http://www.mathelino.de/)

Fthenakis, W. (Hrsg.), Schmitt, A., Daut, M., Eitel, A., Wendell, A. (2009). Frühe mathematische Bildung (Natur-Wissen schaffen Band 2). Troisdorf: Bildungsverlag EINS.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2015). Orientierungsplan für Bildung und Erziehung in baden-württembergischen Kindergärten und weiteren Kindertageseinrichtungen (2. Aufl.). Freiburg im Breisgau: Herder Verlag.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). Bildungsplan 2016. Allgemein bildende Schulen Grundschule. Mathematik. [www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW\\_ALLG\\_GS\\_M.pdf](http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GS_M.pdf) [20.09.2016].

Pädagogische Hochschule Freiburg. ( ). MATHELino. Abgerufen von [www.mathelino.ph-freiburg.de/home.html](http://www.mathelino.ph-freiburg.de/home.html)

Royar, T., Streit, C. (2010). MATHELino. Seelze: Klett Kalmeyer.

## Weiterführende Literatur

Heinze, A., Grüßing, M. (Hrsg.) (2009). Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium. Kontinuität und Kohärenz als Herausforderung für den Mathematikunterricht. Münster: Waxmann.

Hoenisch, N., Niggemeyer, E. (2007). Mathe-Kings. Junge Kinder fassen Mathematik an. Kiliansroda: verlag das netz.

## 4.2 Probier's aus und mach's nach! – Eine Kooperationsitzung zusammen gestalten

### Impuls



Im Herbst treffen sich pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte in der Schule, um sich über die gemeinsamen Vorhaben mit Kindergarten- und Schulkindern für das kommende Schuljahr abzustimmen.

Es ist Erika Ersam, die eine gemeinsame thematische Sitzung anregt. Mit dem Fokus auf die Förderung mathematischer Vorläuferfertigkeiten kann nach ihrer Vorstellung ein neuer Baustein in der Kooperation der Einrichtungen entwickelt werden.

*Erika Ersam: „Wer möchte beim Vorbereiten der Sitzung mitarbeiten?“*

*Karola Kalkül: „Ich wäre gerne dabei. Ich habe Mathematik studiert und unterrichte eine erste Klasse.“*

*Fritz Frisch: „Ich komme frisch von der Ausbildung und möchte mich mit aktuellen Erkenntnissen einbringen.“*

*Wendy Wechsel: „Wir sind gerade dabei, eine Experimentierecke einzurichten. Ich glaube, zum Thema frühe mathematische Bildung könnte ich auch etwas beitragen.“*

### Konkrete Situation

#### Das Vorbereitungstreffen

Die Vorbereitungsgruppe trifft sich in dem Raum, der von den „Kooperationskindern“ genutzt wird. Hier liegen verschiedene Materialien aus, die einladen, mathematische Erfahrungen zu machen, die das Zählen und Abzählen anregen und Erfahrungen mit geometrischen Formen und Mustern ermöglichen.



In den Kindern, aber auch in den pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften soll die Spiel- und Entdeckerfreude, die diese Materialien hervorrufen, angeregt werden. Dabei entstehen Fragen zu den eigenen „mathematischen Erfahrungen“, denen der Kinder und dazu, was die Einzelnen sowie das Team unter „mathematischen Vorläuferfertigkeiten“ verstehen.

Wendy Wechsel bringt den Vorschlag ein, dass sich in der geplanten gemeinsamen Sitzung immer jeweils eine pädagogische Fachkraft und eine Lehrkraft im Tandem mit einem ausgewählten Material beschäftigen. Diese Tandems sollen dann festhalten, welche mathematischen Fähigkeiten sich mit genau diesem Material beim Spiel entwickeln können und was davon für die schulische Mathematik bedeutsam ist.

Karola Kalkül meint ergänzend, dass der Einsatz der „ICH-DU-WIR-Methode“ hier bestimmt nützlich ein könnte, um das Wissen und die Einstellungen des einzelnen Teilnehmers und der einzelnen Teilnehmerin, der Tandems und der Kleingruppen für alle festzuhalten. Das Vorbereitungsteam erarbeitet nun eine Initialfrage für die „ICH-DU-WIR-Methode“ und einigt sich auf folgende Schritte bei der Durchführung der Sitzung:



Schritte	Beschreibung	Methode/Sozialform
1. Schritt	Wir verständigen uns darüber, was wir genau unter mathematischen Vorläuferfertigkeiten verstehen.	ICH-DU-WIR-Methode; für die DU- und WIR-Phase sollten die Gruppenmitglieder möglichst aus verschiedenen Einrichtungen kommen.
2. Schritt	Wir verständigen uns darüber, mit welchen Mitteln und Materialien die Kinder diese mathematischen Vorläuferfertigkeiten erreichen können.	Museumsgang im Sitzungsraum und Erprobung ausgewählter Materialien; pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte arbeiten paarweise zusammen.
3. Schritt	Wir informieren uns darüber, wie das „Mathematiklernen“ in elementarpädagogischen Einrichtungen und Grundschulen durchgeführt wird.	Einzelarbeit (vorab) ausgewählte pädagogische Texte s. u. (und vgl. Literatur am Ende)
4. Schritt	Wir klären, was jede Einrichtung unabhängig von den anderen tun kann, um die Kinder bei der Erweiterung ihrer mathematischen Vorläuferfertigkeiten zu unterstützen.	Kleingruppengespräch mit anschließender Präsentation der Ergebnisse; sowohl die pädagogischen Fachkräfte als auch die Lehrkräfte besprechen sich in der Kleingruppe.
5. Schritt	Wir besprechen, welches nächste Vorhaben für die Kooperation Kindertagesstätten – Grundschulen im kommenden Schuljahr angestrebt werden soll.	ICH-DU-WIR-Methode; vier Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus unterschiedlichen Einrichtungen

Am Ende werden die Aufgaben verteilt:

- Verlaufsplan der Sitzungen erstellen und mit der Bitte um Rückmeldung an alle per E-Mail versenden (Erika Ersam),
- Bereitstellen von Flipcharts, Plakaten, Stiften (Schule),
- Materialien, die bereits in Kindertagesstätten vorhanden sind und das Angebot der Schule erweitern und ergänzend erfassen (Kindertagesstätten),
- Recherche (in der Einrichtung vorhandene Fachzeitschriften und Fachbücher, Internet, Bibliothek) zu mathematischen Vorläuferfertigkeiten (alle) (vgl. Prenzel, Liebers, Geiling, 2015),
- Recherche (in der Einrichtung vorhandene Fachzeitschriften und Fachbücher, Internet, Bibliothek) zum Thema Lernen (Lernen in sozialen Beziehungen, Lernen durch Erfahrungen, durch miteinander handeln, Lernen durch Wiederholung, ...) (alle),
- Adressen und Verlage zusammenstellen, bei denen Materialien zu finden sind, die frühe mathematische Erfahrungen ermöglichen (alle).

Bei einem zweiten vorbereitenden Treffen werden die recherchierten Materialien gesichtet, ausgewertet und in eine übersichtliche Form gebracht, damit sich alle besser orientieren und direkt einsteigen können.

Das Material, das für die Sitzung „Frühes Mathematiklernen“ bereitgestellt wird, eignet sich für den Einsatz in elementarpädagogischen Einrichtungen und kann auch in ersten Klassen Verwendung finden. Da die Materialien einen hohen Aufforderungscharakter besitzen, hat das Vorbereitungsteam Zeit für handelndes Erproben eingeplant. Vieles von dem, was hier dargeboten wird, ist bereits in einigen Einrichtungen vorhanden. So findet neben dem Abgleich, welche Dinge in welcher Einrichtung benutzt werden,

ein Austausch darüber statt, in welcher Weise bestimmte Dinge eingesetzt werden und ob und wie die Materialien bei den Kindern ankommen.

Die Lehrkräfte und die pädagogischen Fachkräfte können durch ihre Eigentätigkeit feststellen, dass frühe mathematische Bildung im Sinne eines aktivitätsorientierten Ansatzes (vgl. van Oers, 2004) durch mathematisch reichhaltiges Spiel- und Handlungsangebot realisiert werden kann (s. auch Praxisbeispiel 1). Vertreterinnen und Vertreter dieses Ansatzes gehen vor dem Hintergrund der sozial-konstruktivistischen Lerntheorie von der Annahme aus, dass Mathematik in Interaktion gelernt wird und zwar im Kontext bedeutsamer Aktivitäten:

*„Für kleine Kinder stehen diese [Lernsituationen] oftmals in unmittelbarem Bezug zu ihren alltäglichen Aktivitäten, wenn sie beispielsweise essen, sich anziehen, etwas Neues ausprobieren oder spielen. Vor allem das Spiel ist ein bedeutsamer Kontext, um Gespräche mit Kindern zu führen und dadurch ihre Aufmerksamkeit auf bestimmte Vorgänge oder Aspekte der Situation zu lenken. [...] Durch die Teilnahme am Spiel des Kindes haben Erwachsene die Möglichkeit, die Aufmerksamkeit des Kindes auf die Bedeutung von Dingen, auf neue Handlungsweisen oder Fragestellungen zu lenken. Ebenso ist es möglich, neue Herangehensweisen an eine bestimmte Fragestellung zu initiieren.“*

(van Oers, 2004, S. 317 ff)

Auf folgende Verlaufsplanung „Mathe im Team – Eine thematische Kooperationsitzung“ einigt sich das Vorbereitungsteam:

Inhalt	Methode/Sozialform	Material	Wer?
Ankommen und Begrüßung	Vortrag	Getränke Gebäck	Schulleitung, Leitung der pädagogischen Einrichtung
Vorstellung des Programms	Vortrag	Flipchart	E. Ersam K. Kalkül W. Wechsel F. Frisch
Materialerkundung im Raum	Museumsrundgang	Material auf Tischen	E. Ersam F. Frisch Gruppe
Erarbeitung Diese Kompetenzen gehören für mich/für uns zu mathematischen Vorläuferfertigkeiten.	ICH-DU-WIR-Methode	Stifte Plakate	Gruppe
Ergebnissicherung Diese Kompetenzen gehören für uns zu mathematischen Vorläuferfertigkeiten.	Plenum	Flipchart	W. Wechsel K. Kalkül
Pause	integrierter weiterer Museumsrundgang als Vorbereitung für die Gruppenarbeit	Getränke Gebäck	
Bearbeitung der Frage: Mit welchen „mathematikhaltigen“ Materialien unterstützen wir den handelnd-spielerischen Zugang zu mathematischen Vorläuferfertigkeiten?	Kleingruppen	Plakate Stifte	W. Wechsel K. Kalkül Gruppe

Grobunterteilung: a) Mengen, Anzahlen und Zählen b) Raum-Lagebeziehung, geometrische Formen, Muster			
Präsentation der Ergebnisse	Vorträge	Plakate (s. o.) Pinnwände	W. Wechsel K. Kalkül Gruppe
Feedback-Runde	Wandzeitung	Plakate Stifte	E. Ersam F. Frisch
Vereinbarung der nächsten Schritte und evtl. weiterer Termine	Plenum	Flipchart	E. Ersam F. Frisch
Dank an das Vorbereitungsteam und an die Gruppe; Verabschiedung	Plenum		Schulleitung, Leitung der pädagogischen Einrichtung

Stimmen aus der Sitzung:

Wesentliche Aussagen der Feedback-Runde:

- „Das Musterlegen hat mir viel Spaß gemacht. Da ich jetzt weiß, dass es auch wichtig für das Rechnen ist, kann ich mir diese Materialien gut in meiner Einrichtung vorstellen.“
- „Für die Erstklässlerinnen und Erstklässler ist es bestimmt ein gutes Gefühl, wenn sie Materialien und Spielmöglichkeiten in der Schule wiederentdecken, die sie aus der Kindertagesstätte bereits kennen.“
- „Dass das Vorwärts- und Rückwärtszählen anhand von Material so wichtig ist, war mir neu, die Begriffe: synchrones und asynchrones Zählen sind mir in ihrer Bedeutung jetzt erst klar.“
- „Wie es um das Vorwärts- und Rückwärtszählen bei den Kindern meiner ersten Klasse bestellt ist, muss ich unbedingt genauer nachprüfen.“
- „Für mich war es wichtig, die Frage beantwortet zu bekommen, ob die Kinder zum Schuleintritt bereits bis 20 zählen können sollten und dass sie die Zahlen nicht schon schreiben können müssen.“
- „Unsere Einkaufsecke werden wir bestimmt gleich weiter bestücken und auch Spielgeld dazulegen, damit die Kinder schon mal spielerisch an die unterschiedlichen Münzen herangeführt werden.“
- „Der Ausdauer, mit der sich die Kinder beim Puzzle, Memory, Domino oder Kim-Spielen widmen, werde ich in Zukunft mehr Aufmerksamkeit schenken.“

### Einordnung in den Kontext mathematischer Bildung

Das hier vorliegende Praxisbeispiel befasst sich nicht ausschließlich mit einem Bereich mathematischer Bildung. Hier werden verschiedene Elemente aufgegriffen, so dass nahezu alle Bereiche miteinbezogen sind. An diesem Beispiel wird deutlich, dass mit einem Spiel oft mehrere Vorläuferfertigkeiten gleichzeitig angesprochen werden. So unterstützen Legespiele die Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens und das Erkennen von Mustern und Strukturen, diverse Kartenspiele das Zahlverständnis und weitere Materialien das Mengenverständnis. Mit dieser Bandbreite können die Kinder in den Bereichen unterstützt werden, welche ihnen in ihrer jeweiligen Lebensumwelt weniger begegnen.

## Verortung im Orientierungsplan und Bildungsplan

Der Orientierungsplan (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015) beschreibt umfassend, wie Kinder erste mathematische Erfahrungen sammeln. Begreift man die Mathematik als ein „Ordnen des Denkens“ (vgl. Royar und Streit, 2012, S. 14), so beginnen Kinder bereits im Alter von sechs Monaten, Ursache – Wirkungs – Zusammenhänge herzustellen und somit, mathematisch zu denken. Der Mensch versucht stets, seine Eindrücke, Wahrnehmungen und Erfahrungen in Zusammenhang zu bringen und auch zu sortieren. Er baut sich Strukturen auf, die ihm helfen, neue Erfahrungen einzuordnen, Erklärungen zu finden und Vorhersagen zu treffen. Das logische Denken entwickelt sich weiter, indem Kategorien gebildet, Regeln angewandt und Kausalzusammenhänge erfasst werden. Kinder brauchen dazu eine ermunternde Umgebung, welche es ermöglicht, Erfahrungen zu sammeln, die jedes Kind wiederum in sein Ordnen des eigenen Denkens einbauen kann.

In den Zielen für das Bildungs- und Entwicklungsfeld „Denken“ sind verschiedene Bereiche aufgeführt, die alle dazu beitragen, dass Kinder ihr Denken ordnen und strukturieren können. Es wird das Staunen über Phänomene, aber auch das Sammeln verschiedener Dinge aufgezeigt. Das Erkennen von Mustern und Regeln sowie Symbolen und Zusammenhängen wird aufgegriffen, um „die Welt zu erfassen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 148). Dazu gehören auch die Entwicklung von Mengenvorstellungen und das Erkennen von Ziffern.

Der Bildungsplan knüpft daran an, indem der Mathematikunterricht die unterschiedlichen Alltagserfahrungen und Vorkenntnisse der Kinder aufgreift. Sie sollen „stabilisiert, erweitert und systematisiert [werden], um eine breite Ausgangsbasis für die Entwicklung grundlegender mathematischer Kompetenzen aufzubauen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 5). Aufgabe des Mathematikunterrichts ist es, sich mit authentischen Problemstellungen auseinander zu setzen, aber auch „den Kindern zu ermöglichen, auf ihrem Niveau mathematische Strukturen und Zusammenhänge zu entdecken, diese zu untersuchen und zu nutzen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 5).

Weitere Hinweise zur Einordnung in den Orientierungsplan und den Bildungsplan sind unter Kapitel 3 zu finden.

## Weitere Impulse zum thematischen Bereich

Diese Anregung soll dazu motivieren, dass Kindertagesstätten und Grundschulen gemeinsam das Thema „Frühes Mathematiklernen“ aufgreifen. Einzelne Elemente der Sitzung können aber auch zur internen Auseinandersetzung in der jeweiligen Einrichtung verwendet werden.

Die Entwicklung des Zahlenverständnisses braucht Zeit und immer wieder die Anbindung an Handlungen und Material. Hierfür bietet das vorgestellte Material viele Einsatzmöglichkeiten und zugleich Kontinuität beim Wechsel von der Kindertagesstätte in die erste Klasse. Auch mit Materialien aus dem geometrischen Bereich können sich mathematische Vorläuferfertigkeiten entwickeln und stellen außerdem für viele Kinder eine zusätzliche Motivation dar.

### Literatur

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2015). Orientierungsplan für Bildung und Erziehung in baden-württembergischen Kindergärten und weiteren Kindertageseinrichtungen (2. Aufl.). Freiburg im Breisgau: Herder Verlag.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). Bildungsplan 2016. Allgemein bildende Schulen Grundschule. Mathematik. [www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW\\_ALLG\\_GS\\_M.pdf](http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GS_M.pdf) [20.09.2016].

Prenzel, A. (Hrsg.), Liebers, K., Geiling, U. (2015). Handbuch ILEA T. Individuelle Lern-Entwicklungs-Analyse im Übergang von der Kita in die Schule. [www.wcms.itz.uni-halle.de/download.php?down=34521&elem=2750160](http://www.wcms.itz.uni-halle.de/download.php?down=34521&elem=2750160) [08.07.2016].

Royar, T., Streit, C. (2010): MATHElino. Seelze: Klett Kalmeyer.

Senatorin für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziale, Senatorin für Bildung und Wissenschaft, Freie Hansestadt Bremen, TransKiGs (2006). Gestaltung des Übergangs von der Kita zur Schule. Für eine kontinuierliche kindliche Bildungsbiografie. [www.soziales.bremen.de/sixcms/media.php/13/Brosch%FCre\\_TransKiGs.pdf](http://www.soziales.bremen.de/sixcms/media.php/13/Brosch%FCre_TransKiGs.pdf) [2016.07.08].

van Oers, B. (2004). Mathematisches Denken bei Vorschulkindern. In W. Fthenakis und P. Oberhuemer (Hg.), Frühpädagogik international. Bildungsqualität im Blickpunkt (S. 313–329). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften

### 4.3 Mathematik im Bilderbuch – das können Kinder miteinander entdecken

#### Impuls



„Bilderbuchbetrachtungen sind total abgedroschen! Sie eignen sich nur für einige wenige Kinder und haben mehr mit Sprachförderung als mit Mathematik zu tun. Also, was soll das?“

So oder so ähnlich könnte ein Statement von jemandem lauten, der dem Einsatz von Bilderbüchern insbesondere im Bereich der mathematischen Bildung eher skeptisch gegenüber eingestellt ist. Dass aus einem Bilderbuch jedoch aktivierende Bildungsprozesse entstehen können, soll der folgende Beitrag aufzeigen.

#### Konkrete Situation

Als das Thema „Mathematik im Bilderbuch“ in der Kooperation diskutiert wird fallen die ersten Reaktionen ganz unterschiedlich aus.

*Wendy Wechsel: „Oje, das ist aber ein sehr abstraktes Thema!“*

*Susi Sorg: „So viele Kinder und nur ein Bilderbuch, wie soll denn das gehen?“*

*Erika Ersam: „Das Thema Zeit begleitet uns den ganzen Tag!“*

*Fritz Frisch: „Die Jahreszeiten gehören doch bestimmt auch dazu.“*

*Erika Ersam: „Die Zeit ist vielleicht nicht greifbar, aber sie ist erfahrbar.“*

In der Schule:

Die Kinder einer ersten Klasse besuchen ihre Patenkinder, die künftigen Schulanfängerinnen und Schulanfänger, in der Kita. Die Kinder kennen sich bereits und freuen sich auf ein gemeinsames Erlebnis. Dieses Treffen ist Ausgangspunkt für die intensive Befassung mit dem Thema Zeit. Zum Einstieg wird das Bilderbuch „Die Uhr meiner Großmutter“ von Geraldine McCaughrean gewählt. Ziel ist es, einen ersten Zugang zum Thema Zeit zu bekommen und die Erfahrungen der Kinder aufzugreifen. Im Anschluss sind sowohl weitere gemeinsame Aktionen als auch weitere vertiefende Beschäftigungen zum Thema Zeit getrennt in der jeweiligen Institution möglich.

### Einordnung in den Kontext mathematischer Bildung

In der mathematischen Bildung wird der Umgang mit der Größe „Zeit“ im inhaltlichen Bereich „Größen“ und „Messen“ verortet. Der Umgang mit Sachsituationen bietet einen eindeutigen Lebensweltbezug, nämlich die Nutzung der Mathematik zur „Erschließung der Umwelt“ (vgl. Winter, 1992 und Franke, 2003). Im Elementar- und Primarbereich wird dabei im Wesentlichen der Erwerb folgender inhaltsbezogener Kompetenzen verfolgt:

1. Das Wissen über einzelne Größen und deren Maßsysteme,
2. die Entwicklung von Größenvorstellungen und
3. das Umgehen mit Größen in Sachsituationen.

(vgl. Beschlüsse der Kultusministerkonferenz, 2004, S. 11)

Im aktuellen mathematikdidaktischen Verständnis dienen Sachaufgaben aber nicht ausschließlich der Förderung der Rechenfähigkeit oder der Erschließung der Umwelt. Vielmehr wird der Fokus stärker auf den Prozess der Lösung von Problemaufgaben gerichtet (Schipper 2009, S. 239). Wenn sich Kinder mit der mathematischen Größe Zeit beschäftigen, sollen sie auch die allgemeinen mathematischen Kompetenzen „Problemlösen“ und „Modellieren“ erwerben. Das bedeutet, dass Bildungsprozesse so gestaltet sein müssen, dass Kinder beispielsweise eigene Lösungsstrategien entwickeln und nutzen (Problemlösen) oder Sachprobleme in die Sprache der Mathematik übersetzen (Modellieren) können (vgl. Beschlüsse der Kultusministerkonferenz, 2004, S. 7 f). Das heutige Mathematiklernen ist demnach als ein „Prozess der eigenen, aktiven und sozial vermittelten Aneignung mathematischer Kompetenzen“ (Schipper, 2009, S. 239) zu verstehen.

Beim Umgang mit Sachsituationen geht es unter anderem auch darum, dass Abstraktionen in Form von Größen immer ausgehend von realen Objekten oder Vorgängen (sog. Repräsentanten) gebildet werden. Diese Größen werden mit Maßeinheiten benannt. Gerade das Entwickeln von Vorstellungen zur Größe Zeit im Sinne der Mathematik erscheint deshalb als besonders schwierig, da das Zeitempfinden vor allem bei Kindern sehr subjektiv und Zeit zwar messbar, aber nicht greifbar ist. Im Gegensatz dazu kann zum Beispiel ein Stück Seil (Repräsentant) als Vergleichsgrundlage zu anderen Längen verwendet werden. In der Schule könnte dieses Stück auch mit einem Meterstab genau auf einen Meter (Größe) gemessen und zugeschnitten werden. Um überhaupt eine Größenvorstellung der Zeit entwickeln zu können, muss der Zusammenhang zwischen subjektivem Zeitempfinden und tatsächlicher Dauer von Ereignissen immer wieder thematisiert werden. Ein weiterer wichtiger Zusammenhang ist der Unterschied zwischen Zeitpunkt (Datum, Uhrzeit) und Zeitspanne. Gerade beim Vergleichen und Messen von Zeitspannen wird die Verwendung von Repräsentanten schwierig. Direkte Größenvergleiche von Zeitspannen stellen die Kinder eventuell durch „...Wettbewerbe wie Luft anhalten, Gruppentische so schnell wie möglich aufräumen, ...“ (Schipper 2009, S. 235) an. Das möglichst gleichmäßige Zählen bis zehn kann je nach Kind jedoch unterschiedlich lange dauern und stellt somit keine wirkliche Vergleichsgröße dar. Deshalb wird beim Messen von Zeitspannen schnell auf die abstrakten, standardisierten Einheiten zurückgegriffen (vgl. Grassmann, 2012). Durch den Einsatz des oben genannten Bilderbuches ist es möglich diese Kompetenzen aufzugreifen bzw. zu erwerben.

## Verortung im Orientierungsplan und Bildungsplan

Der Orientierungsplan stellt im Bildungs- und Entwicklungsfeld „Denken“ fest, dass die Denkentwicklung mit der Strukturierung von sinnlichen Wahrnehmungen und Handlungen beginnt. Der konkrete Umgang mit Größen in Sachsituationen erfüllt dies in besonderem Maße, da immer ein Lebensweltbezug vorhanden ist, der sinnlich wahrgenommen und handelnd aufbereitet werden kann. Des Weiteren führt der Orientierungsplan aus, dass im Bildungs- und Entwicklungsfeld „Denken“ „eine Brücke gebaut [wird] zwischen den konkret kontext- und handlungsgebundenen Erfahrungen des Kindes und dem kindlichen Denken in Bildern und Symbolen. Naturphänomene, Technik und Mathematik sind Teil der kindlichen Lebenswelt und üben eine große Faszination auf Kinder aus. Erscheinungen der Natur, wie Jahreszeiten, Tageslängen, Sonnenscheindauer, Wachstum von Pflanzen, Tieren, Menschen sowie Erfindungen der Technik, wie der Wasserkocher, der Tacho im Auto und der Kilometerzähler am Fahrrad wecken das Bedürfnis, zu verstehen.“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 145)

Der Bildungsplan der Grundschule führt zunächst aus, dass es „Eine zentrale Aufgabe des Mathematikunterrichts aller Schuljahre ist ..., Schülerinnen und Schüler für den mathematischen Gehalt alltäglicher Situationen und Phänomene zu sensibilisieren und sie zum Problemlösen mit mathematischen Mitteln anzuleiten“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 5). Dabei gehören zum Erwerb eines mathematischen Grundwissens explizit die Vorstellungen über Größen und deren Anwendung und Bedeutung im täglichen Leben dazu. So sollen die Kinder beispielsweise ihr fachliches Wissen über Größen zur Klärung authentischer Fragen und Probleme der Umwelt nutzen oder eine Sachsituation in einem Modellierungsprozess in ein mathematisches Modell übertragen können. Entscheidend ist hierbei im Bildungsplan der Grundschule aber immer das didaktische Prinzip der Handlungsorientierung, das grundsätzlich an der Lebenswelt der Kinder anknüpft.

Weitere Hinweise zur Einordnung in den Orientierungsplan und den Bildungsplan sind unter Kapitel 3 zu finden.

## Weitere Aspekte und Informationen zur Durchführung

Das Bilderbuch wird gemeinsam mit den Kindergarten- und Schulkindern betrachtet. Je nach Gruppengröße bieten sich dafür unterschiedliche Möglichkeiten an. Ist die Gruppe klein, kann ein Stuhl- bzw. Sitzkreis als Sozialform gewählt werden. Bei größeren Gruppen müsste die Gruppe geteilt werden oder man präsentiert das Buch über Laptop und Beamer auf einer Projektionsfläche. Entscheidend bei der Betrachtung des Bilderbuches ist, dass man an geeigneten Stellen immer wieder mit den Kindern über eigene Erfahrungen oder ihre Gedanken zu den Bildern ins Gespräch kommt. Die Zielsetzung ist, das Buch möglichst an einem Stück „durchzuarbeiten“. Es dient vielmehr als Anlass, sich vertieft mit dem Thema auseinanderzusetzen. Dafür ist Zeit nötig, um Zeit erfahrbar zu machen! Im Folgenden werden dazu Möglichkeiten für das Buch „Die Uhr meiner Großmutter“ von Geraldine McCaughrean aufgezeigt:

Seite	Beispiel
Seite 3	Das Mädchen sagt ihrer Großmutter, dass sie die kaputte Uhr doch reparieren lassen sollte. „Warum, erwiderte die Großmutter, wenn ich so viele andere Uhren habe, die mir die Zeit anzeigen. Ich schaute mich um. Es gab keine anderen Uhren im Haus meiner Großmutter.“ An dieser Stelle können die Kinder vermuten, was die Großmutter meinen könnte. Außerdem eignet sich diese Stelle dazu, sie am Ende der Geschichte noch einmal reflexiv aufzugreifen.
Seite 5 bis 7	Auf diesen Seiten werden die Sekunden, Minuten und Stunden thematisiert, indem Vergleiche von der Großmutter formuliert werden. Beispielsweise sagt sie: „Ich könnte die Sekunden an meinem Herzschlag zählen. Hast du schon bemerkt, dass die Sekunden schneller schlagen, wenn das Leben aufregend ist.“ Diese Stelle eignet sich, um sie einerseits selbst auszuprobieren, indem man seinen Herzschlag spürt und mitzählt. Einmal im Ruhezustand und einmal zum Beispiel nach zehn Kniebeugen. Zum anderen lässt sich über die subjektive Wahrnehmung von Zeit sprechen: Sind es wirklich die Sekunden, die schneller schlagen? Oder ist es das Herz, das vor Aufregung schneller schlägt und die Sekunden schlagen immer gleich schnell? Die Subjektivität des Zeitempfindens wird auch bei folgender Aussage der Großmutter deutlich: „In zwei Minuten kann ich eine Seite meines Buches lesen.“
Seite 10	Die Großmutter regt an, den Schatten eines Baumes zu beobachten. Auch das kann gemeinsam nachempfunden werden und als Anlass genommen werden, eine eigene Sonnenuhr zu basteln.
Seite 12	Der Tagesverlauf vom Wecken bis zum Schlafengehen wird dargestellt. Auch dazu kann jedes Kind seine eigenen Erlebnisse schildern. Werden sie auch von den Vögeln geweckt? Wann merken sie, wann es Zeit für das Abendessen oder die Nachtruhe ist?
Seite 13/14	Gleiches ist möglich, wenn der Verlauf der Woche besprochen wird. Woran erkennt man den Montag? Wann merkt man, dass Wochenende ist?
Seite 15 bis 24	Auf diesen Seiten werden die Zu- und Abnahme des Mondes in einem Monat, der Verlauf der Jahreszeiten sowie der Verlauf der Lebenszeit dargestellt. Die Kinder bringen ihre Beobachtungen dazu ein.

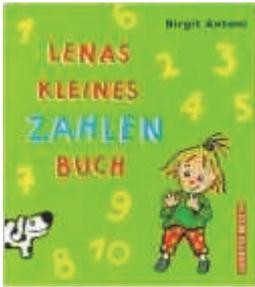
Im Anschluss an die Betrachtung des Bilderbuches gibt es eine Vielzahl von Vertiefungsmöglichkeiten. Es können Zeitmessinstrumente wie eine Sanduhr oder eine Sonnenuhr gebastelt werden. Ebenso kann anhand der Struktur des Bilderbuches ein ganz persönliches „Zeit-Buch“ gestaltet werden, das die persönlichen Erfahrungen und Zuordnungen der Kinder aufgreift, die sie bei der Beschäftigung mit dem Bilderbuch machen konnten oder aus ihrem familiären Umfeld kennen. Es sind also vielfältige Möglichkeiten der Differenzierung auf allen Niveaus vorhanden. So kann auch ein ästhetischer Zugang zum Thema Zeit zur aktiven Auseinandersetzung mit dem Thema anregen. Zeit kann man auch in kleinen Projekten beobachtbar machen, z. B. den Fortschritt einer Baustelle, unterschiedliche Fortbewegungsarten (Schnecke, Maus, Mensch) oder das Wachstum von Pflanzen oder Tieren (z. B. Schmetterlingen) beobachten. Für die Schulkinder könnte die gemeinsame handlungsorientierte Beschäftigung mit dem Thema Zeit den Auftakt bilden, um sich in Mathematik mit der Uhr und der Einteilung in Stunden und Minuten zu beschäftigen. Eine weitere Vertiefung, besonders gut geeignet für eine kleine Gruppe sehr interessierter Kinder, stellt das Bilderbuch „Bleibt die Zeit auch manchmal stehen?“ von Seong-Eun Kang dar. Es greift naturwissenschaftliche und philosophische Aspekte auf.

## Weitere Impulse zum thematischen Bereich



Bilderbücher sind ein Bestandteil der Alltagswelt von Kindern. Sie sind in jeder Kindertagesstätte und jeder Grundschule zu finden und ebenso in den Kinderzimmern. Kinder lieben es, daraus vorgelesen zu bekommen, auch wenn sie das Buch schon in und auswendig kennen. Der Einsatz von Bilderbüchern wird häufig in der Ausbildung der pädagogischen Fachkräfte und Lehrkräfte gelehrt. Die Gute-Nacht-Geschichte gehört auch heute noch in vielen Familien zu einem festen Ritual. Wenn es also darum gehen soll, den Alltag von Kindern durch die „Mathematik-Brille“ zu betrachten, ist es naheliegend hier auch Bilderbücher aufzugreifen. Dabei gibt es zunehmend Bücher auf dem Markt, die die Mathematik als solches thematisieren und beispielsweise zum Zählen auffordern oder geometrische Formen darstellen. Eine weitere Sparte sind die sogenannten Wimmelbücher, die zum Entdecken und Erzählen aber auch zum Zählen und Kategorisieren einladen.

Im Fokus dieses Abschnittes stehen Bücher, die zum „mathematischen“ Handeln anregen, obwohl sie auf den ersten Blick vielleicht gar keine „mathematischen“ Bilderbücher sind. Die folgende Übersicht zeigt Bücher, die beide oben genannte Kriterien erfüllen. Darüber hinaus war bei der Auswahl wichtig, dass unterschiedliche Zähl Aspekte, also neben dem Kardinalzahl Aspekt die Ordinalzahlen und Größen, darunter das behandelte Thema die „Zeit“ berücksichtigt werden. Auch die Geometrie wird vorgestellt. Neben einer kurzen Inhaltsbeschreibung geben die Umsetzungsmöglichkeiten Hinweise, wie mit dem jeweiligen Buch gearbeitet werden kann. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Bilderbüchern, die in dieser Übersicht nicht aufgeführt sind, sich aber dennoch eignen. Die Internetseite des Landesbildungsservers bietet unter der Rubrik „Ideenpool Lesen“ (Landesbildungsserver Baden-Württemberg, 2016) viele weitere Anregungen. Einige der aufgeführten Bücher sind nur noch antiquarisch zu beziehen, oft gehören sie aber zum Bestand von öffentlichen Bibliotheken.



Antoni, Birgit (1999)

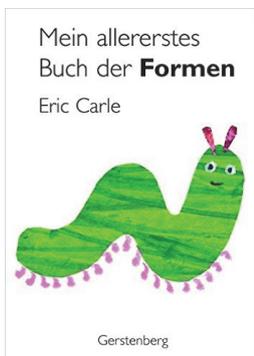
„Lenas kleines Zahlenbuch“

### Inhaltsbeschreibung

Anhand des Tagesablaufes der kleinen Lena werden die Zahlen 1 bis 10 besprochen. Am Morgen trinkt sie eine Tasse Kakao und abends gibt ihr die Mama schließlich zehn Küsschen vor dem Schlafengehen.

### Umsetzungsmöglichkeiten

Mit den Kindern kann anhand ihres eigenen Tagesablaufes erkundet werden, welche Zahlen ihnen dabei begegnen. Dabei kann der Zahlenraum problemlos erweitert werden. Dies kann dann in einem eigenen Büchlein festgehalten werden.



Carle, Eric (1974)

„Mein allererstes Buch der Formen“

### Inhaltsbeschreibung

Das Buch ist zweigeteilt in eine obere und eine untere Hälfte, die sich unabhängig voneinander umklappen lassen. Gleich auf der ersten Seite steht ein Auftrag: „Such dir auf den oberen Seiten eine Form aus und finde auf den unteren Seiten das passende Bild dazu. Los geht `s!“

### Umsetzungsmöglichkeiten

Das Buch fordert dazu auf, sich selbst ein eigenes Formenbuch mit selbst gestalteten Bildern herzustellen und es dann mit anderen Kindern auszutauschen.

## Cratzius, Barbara (1998)

### „Rund, eckig, spitz – Das bunte Formenbuch“

#### **Inhaltsbeschreibung**

Auf den ersten neun Doppelseiten werden unterschiedliche Formen thematisiert: rund, Halbkreise, Wellen, Quadrate, Rechtecke, Dreiecke, Sterne, Tropfen, Ringe. Danach werden Kombinationen aus diesen Formen z. B. im Kinderzimmer, in der Stadt oder am Strand dargestellt. Auf der letzten Doppelseite sind Adjektive bildhaft in Gegensatzpaaren aufgeführt mit denen Formen beschrieben werden können, z. B. spitz und stumpf, dünn und dick etc.

#### **Umsetzungsmöglichkeiten**

Das Buch lädt zum Entdecken der unterschiedlichen Formen und vor allem zum Versprachlichen ein. Die Bilder fordern zum Nachempfinden und Neu-Erfinden von Formen z. B. mittels Kartoffeldruck auf.

## Dunbar, James (1997)

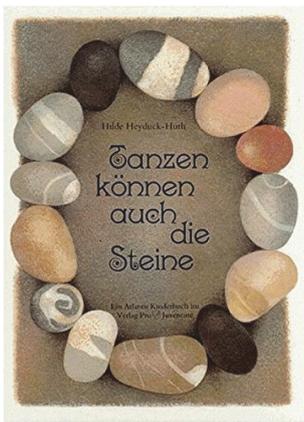
### „Eins, zwei, drei und schon vorbei“

#### **Inhaltsbeschreibung**

In diesem Buch entdecken unterschiedliche Kinder die Zeit aus unterschiedlichen Perspektiven: am eigenen Körper, Zeitmesser, in der Natur, im Haushalt, im Schlaf, im Wochenlauf, in den Jahreszeiten etc. Dabei werden immer wieder ganz konkrete „Forscheraufträge“ gestellt.

#### **Umsetzungsmöglichkeiten**

Die im Buch gestellten „Forscheraufträge“ ausprobieren, erkunden, erfahren.



Heyduck-Huth, Hilde (1994)

© 1994 Atlantis-Verlag,  
an imprint of Orell  
Füssli Verlag AG, Zürich

„Tanzen können auch die Steine“

#### Inhaltsbeschreibung

Auf jeder Doppelseite des Buches sind Steine in allen Formen und Größen in unterschiedlicher Anzahl auf verschiedene Art und Weise angeordnet. Die jeweilige Anordnung wird jeweils durch einen Satz oder eine Frage ergänzt.

#### Umsetzungsmöglichkeiten

Mit Steinen die Anordnungen nachlegen und dabei auf die genaue Raum-Lagebeziehung achten. Eigene Steinbilder erfinden und Sätze oder Fragen dazu formulieren.



Hol, Coby (2009)

„10 kleine Häuser“

#### Inhaltsbeschreibung

Zehn kleine Häuser stehen in einer Reihe nebeneinander. Aber sie wollen jetzt was anderes. Nacheinander von 1 bis 10 formulieren sie ihre Wünsche immer auf der linken Buchseite, unterstützt durch die Ziffer und die dazugehörige Anzahl von Quadraten. Auf der rechten Seite sind die Wünsche grafisch abgebildet. Dafür wurde die Kartoffeldrucktechnik verwendet. Auf der letzten Doppelseite gibt es eine kleine Anleitung, wie aus Kartoffeln Bilder werden.

#### Umsetzungsmöglichkeiten

Ein eigenes Buch in Kartoffeldruck herstellen, entweder nach der Vorlage oder in Variationen (z. B. 10 kleine Autos etc.)

Houblon, Marie (2006)

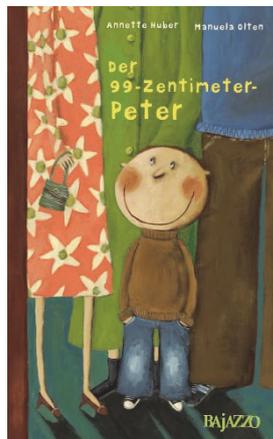
### „Das Formen-Bilder-Buch“

#### Inhaltsbeschreibung

Das Buch verfügt über einen sich wiederholenden Aufbau. Auf der ersten Seite finden sich die Wörter (z. B. Linie, Ecke, Raute, Kreis etc.) unterstützt durch fünf Piktogramme am rechten Rand. Daran schließen sich drei Seiten mit Fotografien an, auf denen diese Form wieder entdeckt werden kann.

#### Umsetzungsmöglichkeiten

In der eigenen Umgebung (z. B. Kindergarten) diese Formen wiederfinden, fotografieren und ein eigenes Formenbuch gestalten.



Huber, Annette (2006)

### „Der 99-Zentimeter-Peter“

#### Inhaltsbeschreibung

Peter ist jetzt 99 Zentimeter groß und erkundet seine Umwelt in Abhängigkeit von Größen- und Mengenverhältnissen.

#### Umsetzungsmöglichkeiten

In der eigenen Umwelt auf Entdeckungstour gehen, die eigene Größe messen und Zusammenhänge feststellen.



Jandl, Ernst (1997)

„fünfter sein“

### Inhaltsbeschreibung

Ernst Jandls Gedicht „fünfter sein“ wird von dem Künstler Norman Junge in eine Praxis für kaputte Spielsachen versetzt, in der besondere Patienten wie z. B. ein Pinocchio mit gebrochener Nase warten. Solange bis es heißt „tür auf einer raus“ – „einer rein“ – „vierter sein“ bis auch der letzte Platz leer ist.

### Umsetzungsmöglichkeiten

Eignet sich gut zum Nachspielen. Als Varianten kann man das Spiel in anderen Umgebungen stattfinden lassen und den Zahlenraum erweitern.

Kang, Seong-Eun (2008)

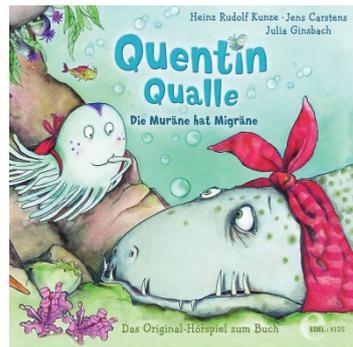
„Bleibt die Zeit auch manchmal stehen?“

### Inhaltsbeschreibung

Ein kleines Kind erkundet und entdeckt den Zeitbegriff, indem es immer neue Fragen und Zusammenhänge aufwirft. Beispiele sind. „Wenn ich mich nicht weiterbewege – bleibt dann auch die Zeit mit mir zusammen stehen?“, „Wenn ich zurückgehe, geht dann auch die Zeit mit mir zurück?“ oder „Woher kommt die Energie der Sonne?“

### Umsetzungsmöglichkeiten

Dieses Buch eignet sich zum Philosophieren mit Kindern z. B. in einer kleineren Gruppe.



Kunze, Heinz Rudolf (2014)

„Quentin Qualle“

#### **Inhaltsbeschreibung**

Der tapfere Quallenjunge Quentin möchte Hans der Muräne helfen, der unter entsetzlicher Migräne leidet. Allerdings sind die nimmersatten Muränen unter den vielen kleinen Meeresbewohnern sehr gefürchtet.

#### **Umsetzungsmöglichkeiten**

Dieses Bilderbuch hat auf den ersten Blick keinen mathematischen Bezug, bietet aber unzählige Zählchancen und Kategorisierungsmöglichkeiten an.

McCaughrean, Geraldine (2002)

„Die Uhr meiner Großmutter“

#### **Inhaltsbeschreibung**

Großmutter's Standuhr geht schon lange nicht mehr. Aber sie sieht auch gar keine Veranlassung, diese Uhr reparieren zu lassen. Damit beginnt eine Entdeckungsreise, wie in unserer alltäglichen Umgebung die Zeit abgelesen werden kann.

Milich, Zoran (2008)

### „Ringsherum sind Zahlen“

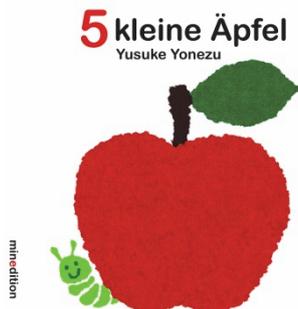
#### Inhaltsbeschreibung

Auf großformatigen Fotografien ist festgehalten, wo uns im Alltag überall Zahlen begegnen können. Das Buch ist in Doppelseiten aufgebaut. Die linke Seite besteht aus der jeweils thematisierten Zahl als Ziffer, als Punkt und als Wort. Auf der rechten Seite befindet sich das zugehörige Foto. Nach jeder geraden Zahl wird diese Struktur durch ein Foto durchbrochen, das sich über die gesamte Doppelseite erstreckt und den Ordnungszahlaspekt noch einmal hervorhebt.

#### Umsetzungsmöglichkeiten

Selbst auf Entdeckungsreise gehen und Zahlen im Alltag suchen.

Eigene Fotos anfertigen und ein Büchlein oder eine Ausstellung analog zu der im Buch vorgegebenen Struktur gestalten.



Yonezu, Yusuke (2010)

### „5 kleine Äpfel“

#### Inhaltsbeschreibung

Der Aufbau besteht jeweils aus einer Doppelseite, die auf der rechten Seite weiter aufgeklappt werden kann. Auf der Doppelseite sieht man die fünf Äpfel unterstützt durch den Text „5 kleine rote Äpfel“. Auf dem ausklappbaren Teil ist nochmals groß die Ziffer aufgemalt. Wird dieser nun aufgeklappt, sieht man den Grund, warum es auf der nächsten Seite nur noch 4 Äpfel sind: „einen aß der Elefant, da waren `s nur noch?“.

#### Umsetzungsmöglichkeiten

Eignet sich zum Nachspielen in einer Kleingruppe. Variationen des Spiels könnten z. B. andere Gegenstände und Tiere sein. Auch die Erweiterung des Zahlenraums ist denkbar.



Yorke, Jane (2003)

„Ich kann zählen“

### Inhaltsbeschreibung

Der Titel suggeriert, dass es sich um ein reines Abzählbuch handelt. Vielmehr geht es um das Kategorisieren von Gegenständen, um Mengenverhältnisse, um ikonische und symbolische Repräsentationen, um Ordnungszahlen, um Reihen und Muster, geometrische Formen und um Messgrößen.

### Umsetzungsmöglichkeiten

Das Buch hat einen sehr hohen Aufforderungscharakter, da auf jeder Seite ganz konkrete Handlungsaufträge gestellt werden, die zu einer spielerischen Auseinandersetzung mit dem jeweiligen mathematischen Thema anleiten.

### Literatur

Beschluss der Kultusministerkonferenz (2004). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich.

[www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_10\\_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf) [21.06.2016].

Franke, M. (2003). Didaktik des Sachrechnens. Heidelberg/Berlin: Spektrum.

Grassmann, M. (2012). Alles hat seine Zeit. In: Mathematik differenziert, Heft 4/2012, S. 7-9.

Landesbildungsserver Baden-Württemberg (2016). Ideenpool Lesen. [www.schule-bw.de/unterricht/paedagogik/ideenpool-lesefoerderung/](http://www.schule-bw.de/unterricht/paedagogik/ideenpool-lesefoerderung/) [10.08.2016].

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2015). Orientierungsplan für Bildung und Erziehung in baden-württembergischen Kindergärten und weiteren Kindertageseinrichtungen (2. Aufl.). Freiburg im Breisgau: Herder Verlag.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). Bildungsplan 2016. Allgemein bildende Schulen Grundschule. Mathematik. [www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lsw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW\\_ALLG\\_GS\\_M.pdf](http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lsw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GS_M.pdf) [20.09.2016].

Schipper, W. (2009). Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Braunschweig: Schrödel.

Winter, H. (1992). Sachrechnen in der Grundschule. Bielefeld: Cornelsen.

## Bilderbücher

- Antoni, B. (1999). Lenas kleines Zahlenbuch. Wien/München: Beltz.
- Carle, E. (1974). Mein allererstes Buch der Formen. Hildesheim: Gerstenberg.
- Cratzius, B. (1998). Rund, eckig, spitz – Das bunte Formenbuch. Augsburg: Pattloch.
- Dunbar, J. (1997). Eins, zwei, drei und schon vorbei. Gießen: Brunnen.
- Heyduck-Huth, H. (1994). Tanzen können auch die Steine. Zürich: Atlantis.
- Hol, C. (2009). 10 kleine Häuser. Zürich: Bajazzo.
- Houblon, M. (2006). Das Formen-Bilder-Buch. Düsseldorf: Patmos.
- Huber, A. (2006). Der 99-Zentimeter-Peter. Zürich: Bajazzo.
- Jandl, E. (1997). fünfter sein. Weinheim/Basel: Beltz & Gelberg.
- Kang, S. (2008). Bleibt die Zeit auch manchmal stehen? Frankfurt a. M.: Fischer.
- Kunze, H. (2014). Quentin Qualle. Bindlach: Loewe.
- McCaughrean, G. (2002). Die Uhr meiner Großmutter. Stuttgart: Freies Geistesleben.
- Milich, Z. (2008). 123 – Ringsherum sind Zahlen. Düsseldorf: Sauerländer.
- Yonezu, Y. (2010). 5 kleine Äpfel. Bargteheide: Minedition.
- Yorke, J. (2003). Ich kann zählen. Starnberg: Dorling Kindersley.

#### 4.4 Schau hin und leg's nach! – Geometrische Legespiele durchgängig eingesetzt

##### Impuls

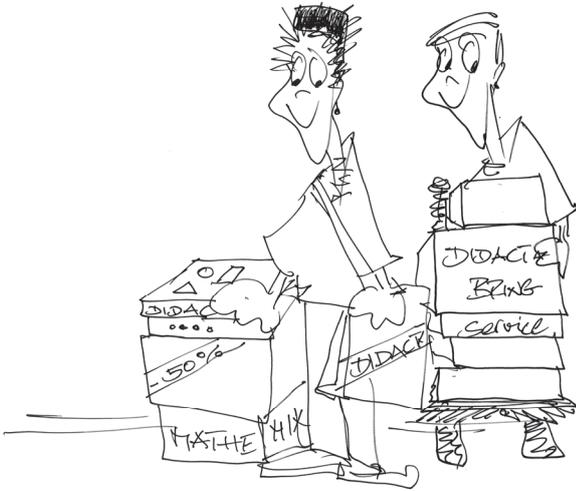


Kann ein einfaches, handelsübliches, geometrisches Legespiel dazu anregen, sich im Team aus pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften über räumliches Vorstellungsvermögen der Kinder im Alter zwischen fünf und sieben Jahren fachlich auszutauschen?

Hat ein geometrisches Legespiel etwas mit der Verzahnung von Orientierungs- und Bildungsplan zu tun?

Kann eine Geometrie-Werkstatt mit unterschiedlichsten Materialien entstehen, die sowohl für Kinder aus Kindertagesstätten (Kita) als auch für Schulkinder Lernchancen ermöglicht?

## Konkrete Situation



Fritz Frisch, der Neuling in der Kita, besucht die „didacta“. Er entdeckt Spiele und Materialien, die sich sowohl für den Kindergarten als auch für die Grundschule eignen. Von seiner Kindergartenleitung hat er ein Budget erhalten, mit dem er für den Kindergarten Material einkaufen darf. Er entscheidet sich für ein Spiel aus dem Bereich der mathematischen Formen.

Wieder zurück in der Kita wird Fritz Frisch unsicher:

„Passt das Thema der geometrischen Formen denn überhaupt in die Kita oder nicht doch eher in die Schule?“

In der nächsten Kooperationssitzung der Kindertagesstätte und der Grundschule stellt Fritz Frisch sein neu erworbenes Spiel den pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften vor.

Zunächst begutachten die Teammitglieder das Spiel. Sie stellen fest, dass es darum geht, Figuren, die aus geometrischen Formen bestehen, auf einem freien Feld nachzulegen.



### **Susi Sorg hat Bedenken:**

„Ist das Spiel nicht zu schwer für Kindergartenkinder? Nimmt es nicht schon Bildungsinhalte vorweg, die erst in der Schule behandelt werden?“



Wendy Wechsel ist sich auch nicht sicher:

„Farben und Formen sind ja Inhalt in allen Einrichtungen gewesen, in denen ich bisher gearbeitet habe. Sicherlich kann ich mir auch für manche Kinder aus der Vorschulgruppe sehr gut vorstellen, dass sie bereits mit diesem Material arbeiten können. Wenn ich aber an Isabell denke, kann ich es mir schwer vorstellen, wie sie in Ruhe an dieser Übung verweilen soll.“

Erika Ersam schlägt vor:

„Wie wäre es, wenn wir das Spiel zum Anlass nehmen, für die Vorschulkinder aus der Kita und unsere jahrgangsgemischte Eingangsklasse eine Werkstatt zum Thema „Geometrische Formen und Körper“ aufzubereiten. Schließlich ist das Thema ja sowohl im Bildungsplan im Kapitel 3.1.2 „Raum und Form“ (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 17) verankert, als auch im Orientierungsplan im Bildungs- und Entwicklungsfeld „Denken“.“

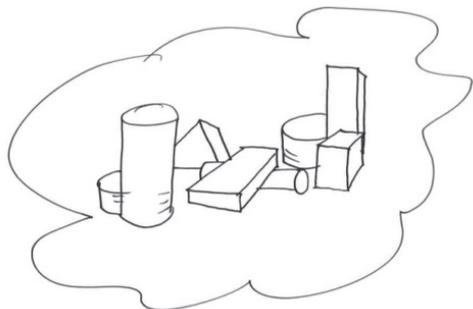


Dieser Vorschlag findet Zustimmung. Es wird vereinbart, dass das Ausweichzimmer der Klasse E1 für die Zeit zwischen Ostern und Pfingsten in einen Werkstattraum für die Vorschulkinder aus der Kita und die Kinder aus der ersten und zweiten Klasse eingerichtet wird. In diesem Raum können dann alle Kinder mit Unterstützung ihrer pädagogischen Fachkräfte aus der Kindertagesstätte und den Lehrkräften der Grundschule Erfahrungen mit den unterschiedlichen Materialien und Spielen machen.

Zunächst werden unterschiedlichen Ideen gesammelt. Dazu legt Frau Ersam eine Mindmap an, in die jede/jeder seine Ideen, Spiele und Materialien eintragen kann. Dafür geben sich die Kolleginnen und Kollegen eine Woche Zeit.

### Kooperationsaspekt

In einer weiteren Teamsitzung wird die Mindmap ausgewertet.



Frau Ersam fragt nach:

„Welche Ideen möchten wir in unserer „Geo-Werkstatt“ umsetzen? Wer stellt welche Spiele her? Welche Spiele können und möchten wir kaufen? Welche Zeitfenster eröffnen wir den Kindern für die Werkstatt? Gibt es Zeiten, in denen Schulkinder und Vorschulkinder die Werkstatt gemeinsam benutzen und dann im Tandem von einer pädagogischen Fachkraft und einer Lehrkraft begleitet werden können?“

### Reflexion

Vernetzt man sich in der Kooperation auf der inhaltlichen Ebene, haben alle Pädagoginnen und Pädagogen aus Kindertagesstätte und Grundschule die Möglichkeit, sich mit ihren Stärken aus ihrem jeweiligen Arbeitsgebiet in den Prozess einzubringen. Dabei ist es von Vorteil zu erfahren, was die jeweils andere Profession zu diesem Thema bereits durchführt. Die Verzahnung des Bildungsplans mit dem Orientierungsplan wird an einem Praxisbeispiel konkret. Über die Aufteilung der Arbeiten können alle pädagogischen Fachkräfte und Lehrkräfte in den Genuss der Materialien kommen. Eine aufwendige Lernwerkstatt wird so ressourcensparend möglich. Bleibt die Geo-Werkstatt der Einrichtung erhalten, entsteht mit der Zeit eine vorbereitete Umgebung, die über lange Zeit bereit steht und nachhaltiges Arbeiten für alle Teammitglieder ermöglicht. Dies kann dazu motivieren, auch für andere Themen ähnliche Werkstätten zu erstellen und langfristig eine Lernumgebung zu schaffen, die den Kindern aus der Vorschulgruppe der Kindertagesstätte und der jahrgangsgemischten Eingangsstufe der Schule zur Verfügung steht.

### Inhaltliche Anknüpfungspunkte

Das Spiel ist eine Möglichkeit für den Auftakt zu einer gemeinsam erstellten Lernwerkstatt zum Thema Geometrie für Kinder im Alter zwischen fünf und sieben Jahren. Folgende Kriterien können bei der Auswahl hilfreich sein.

#### Das Material

- berücksichtigt unterschiedliche Entwicklungs- und Niveaustufen.
- weist handelnden Charakter auf.
- ist möglichst selbsterklärend.
- ermöglicht entdeckendes Lernen.

Im Idealfall erfüllen sie die Ansprüche, die schon Maria Montessori an ihr Material gestellt hat, dass nämlich für die Kinder „ein Schlüssel zur Welt“ im dargebotenen Material steckt. Die Kinder werden im Umgang mit den geometrischen Formen sicher, sie lernen genau hinzusehen und Details umzusetzen. Dies ist für Kinder eine wichtige

Kompetenz, wenn es beispielsweise darum geht, Buchstaben oder Ziffern in ihrer Form genau zu erkennen und selbst zu schreiben oder die Formen ähnlicher Buchstaben auseinander halten zu können (zum Beispiel die Richtung bei den Buchstaben b und d).

### Einordnung in den Kontext mathematischer Bildung

Räumliches Vorstellungsvermögen beinhaltet die Fähigkeiten, unterschiedliche Positionen im Raum und in der Ebene wahrzunehmen, verschiedene Anordnungen von Körpern oder Formen zu unterscheiden und zueinander in Beziehung zu setzen. Vorne – hinten, oben – unten, rechts – links, neben, zwischen usw. sind dabei Begriffe, die das Erkennen, Beschreiben und Verändern von Anordnungen unterstützen.

Durch den konkreten Umgang mit geometrischen Formen entdecken, sehen und „begreifen“ Kinder verschiedene Formen (große – kleine, dicke – dünne, Dreiecke, Kreise ...) und erfahren im Spiel beim Legen – frei oder nach Vorlage – wie sich unterschiedliche Anordnungen auf das Endprodukt auswirken. Analoge Erfahrungen machen Kinder beim Bauen mit geometrischen Körpern.

Beim Aus- und Nachlegen von Figuren gliedern die Kinder diese in ihre Einzelteile. Sie identifizieren die einzelnen geometrischen Formen anhand ihrer geometrischen Eigenschaften (Ecken, Seiten, Kanten) sowie deren Farbe und Größe. Sie erkennen beim Nachlegen die Anordnung der Einzelobjekte und ihre Beziehungen zueinander und setzen im Umkehrprozess konkret handelnd die Formen entsprechend zu der vorgegebenen Figur wieder zusammen. Neben der Förderung von Kenntnissen zur Raum-Lagebeziehung werden bei diesen spielerischen Aktivitäten genaues Betrachten, Konzentration, Ausdauer und motorische Geschicklichkeit trainiert.

Eine derartig spielerische Auseinandersetzung in Verbindung mit der Versprachlichung der Handlungen unterstützt die Bildung innerer räumlicher Vorstellungsbilder. Diese sind grundlegend für die kognitive Entwicklung allgemein sowie für das Verständnis mathematischer Sachverhalte und Begriffe. „Mathematisches Denken ohne geometrische Vorstellungen ist kaum möglich. Jeder Veranschaulichung und jedem didaktischen Material, wie der Rechenkette, dem Zahlenstrahl, den Steckwürfeln usw. liegen geometrische Strukturen zugrunde.“ (Radatz, Schipper, Dröge und Ebeling, 1996, S. 114)

Der Einsatz von Spielmaterialien zum Bauen und Nachlegen besitzt hohen Aufforderungscharakter für Kinder im Übergang. Er bietet vielfältige Aufgabenstellungen mit unterschiedlichem Anspruch. Die pädagogischen Fachkräfte inszenieren Situationen, in denen die Kinder spielerisch, handelnd und gestaltend aktiv werden können. Diese Vorerfahrungen werden in der Schuleingangsstufe aufgegriffen und im Rahmen des Geometrieunterrichts bezogen auf die inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen des Bildungsplans weiterentwickelt.

### Verortung im Orientierungsplan und Bildungsplan

Geometrische Materialien bieten ganz im Sinne des Orientierungsplanes Anlass zur Förderung von Prozessen im Bereich der differenzierten Wahrnehmung (visuell, haptisch, usw.), des Erkennens von Merkmalen und Strukturen und der Begriffsbildung. Das Kind wird angeregt, sich mit Materialien/Dingen seiner Umwelt im Spiel auseinanderzusetzen, diese zu erforschen, zu begreifen, damit zu experimentieren, zu bauen, zu konstruieren, zu fantasieren und Regeln für die Gestaltung zu beachten (vgl. Ministeri-

um für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 36). In der Kommunikation mit anderen Kindern und mit Erwachsenen werden Entdeckungen und Sachverhalte versprachlicht, Erkenntnisse vertieft und Lernprozesse erweitert.

Im Bildungs- und Entwicklungsfeld „Denken“ (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 143) wird die Entwicklung mathematischer Vorstellungen und Erwartungen explizit thematisiert sowie der Zugang durch konkrete Handlungen betont. „Junge Kinder fassen die Mathematik an: Kinder sollen die Welt der Mathematik als Welt der Figuren und Zahlen mit ihren Eigenschaften und Mustern entdecken: [...] Sie begegnen Formen, Figuren, Mustern und Zahlen beim Einkauf, [...] und natürlich im Spiel. [...] Das Sortieren, Ordnen, Benennen und Beschreiben von Material [...] wird ermöglicht und fördert mathematisch-naturwissenschaftliches Erleben und Denken [...]“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 147)

Im Hinblick auf die Anschlussfähigkeit in der Schule wird folgende Kompetenz dargestellt und angestrebt: „Die Kinder können sich in Räumen [...] orientieren und haben Raum-Lagebeziehungen handlungsorientiert erfahren.“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 82)

In den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb in Mathematik wird der Aufbau einer positiven Einstellung zur Mathematik sowie die Förderung der Freude an mathematischem Tun betont (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 5). Bei der Entwicklung mathematischer Kompetenzen sind Handlungsorientierung und aktiv-entdeckendes Lernen wichtige didaktische Prinzipien und Merkmale der Unterrichtskultur (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 12). Lernspiele leisten im Rahmen der Auseinandersetzung mit geometrischen Lerninhalten einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der genannten Aspekte (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Mathematik, S. 17).

Spielsituationen wie das Bauen mit und Nachlegen von geometrischen Formen und Körpern ermöglichen zudem ideale Lernchancen für die Anbahnung prozessbezogener Kompetenzen im Bereich des Kommunizierens, Argumentierens, Problemlösens und Darstellens.

Weitere Hinweise zur Einordnung in den Orientierungsplan und den Bildungsplan sind unter Kapitel 3 zu finden.

### Vertiefte Beschreibung der Situation

Wird in dieser Form mit Vorschul- und Grundschulkindern zusammengearbeitet, lernen Kinder sehr viel mit- und voneinander. Schulkinder können Vorbild für interessierte Kindergartenkinder sein. So kann es sein, dass Kinder wie Willi Inhalte begegnen, die ihnen in der Kita auf diese Weise noch nicht zugänglich wären. Oft ist dies für kognitiv weit entwickelte Kita-Kinder eine gute Form, um sie zu fördern und ihnen „Futter“ für die weitere Entwicklung zu geben. Andererseits ist es für leistungsschwächere Schulkinder vorteilhaft, sich mit einem entwicklungsadäquaten Material zu beschäftigen und Erfolgserlebnisse zu haben, wenn sie einfacheres Material aus dem Vorschulbereich selbständig bearbeiten können. Auch für die pädagogischen Fachkräfte und die Lehrkräfte bietet die Vernetzung von Orientierungs- und Bildungsplan einen Gewinn. Beide Berufsgruppen bekommen einen vertieften Einblick in die Grundlagen des anderen Berufsfeldes. Das gegenseitige Verständnis wächst ebenso wie die Wertschätzung für

die Arbeit in der jeweils anderen Einrichtung. Es entsteht eine größere Klarheit über den individuellen Stand der einzelnen Kinder, was sich besonders positiv auf die Anschlussfähigkeit auswirken kann. Die Lehrkraft weiß, worauf sie aufbauen kann. Die pädagogische Fachkraft weiß, welche Grundlagen in der Schule besonders wichtig sein werden. Julia Höke (2013) beschreibt dies in ihrem Buch „Professionalisierung durch Kooperation“ so:

*„Beim Aspekt Altersmischung als Chance häufen sich vor allem Aussagen darüber, wie sehr Kindergartenkinder vom Zusammensein mit den Älteren profitieren. Diese Erfahrungen machen hauptsächlich die Erzieherinnen [...]. Umgekehrt ist die Situation bei der Erweiterung der kognitiven bzw. sozial-emotionalen Kompetenzen. Hier finden sich vor allem Aussagen darüber, wie erfolgreich die Lehrerinnen mit ihren Schulanfängern arbeiten können und wie positiv sie die kognitive und sozial-emotionale Entwicklung der Kinder [...] erleben.“*  
(Höke, 2013, S. 198)

In der Konzeption des Bildungshauses lässt sich diese Form der Kooperation im gemeinsamen Tun umsetzen. Das Bildungshaus sieht vor, dass es regelmäßig Angebote gibt, die den Kindern aus Kindertagesstätten und Grundschulen gemeinsam offen stehen. Diese Angebote finden sowohl im Kindergarten als auch in der Grundschule statt und werden meist von pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften gemeinsam betreut.

Aber auch Bildungseinrichtungen, die auf herkömmliche Weise miteinander kooperieren, haben die Möglichkeit, sich über einen vorher festgelegten Zeitraum ein gemeinsames Thema auszuwählen, an dem sie zum Beispiel in einem Projekt zusammenarbeiten können.

### Weitere Impulse zum thematischen Bereich

Um Kindern eine größtmögliche Sicherheit über Strukturen und Abläufe zu geben und um sich als Pädagogin oder Pädagoge zu entlasten, bewähren sich vorher im Team festgelegte und für alle gültige Absprachen, wie z. B.:

- Mathematische Materialien erkennen die Kinder an der gleichen Farbe und es ist der Name des Materials abgebildet. So sind z. B. alle mathematischen Spiele und Materialien blau gekennzeichnet, bzw. in blaue Schachteln eingepackt und mit dem Begriff „Mathematik“ versehen.
- Das Material einer Werkstatt ist immer gleich geordnet. Im Regal stehen die einfachen Spiele und Materialien unten, je höher ein Spiel auf einem Regalbrett steht, umso schwieriger ist es. Ein Kind lernt einzuschätzen, aus welchem Regalbrett es sich bedient und kann sich leichter im Lernraum orientieren.
- Die Rituale zwischen pädagogischen Fachkräften und Lehrkräften sind abgestimmt. Einigt man sich als Ritual der Stille beispielsweise auf einen Regenstab, gilt das Ritual sowohl im Kindergarten als auch zu Beginn in der Grundschule. Es gilt sowohl bei der pädagogischen Fachkraft als auch bei der Lehrkraft für alle Kinder, die im Raum sind.

Das Verwenden einheitlicher Begrifflichkeiten (Wording) auf beiden Seiten unterstützt die Anbahnung bzw. den Erwerb einer fachlichen Bildungssprache. So könnte man sich zum Beispiel darauf einigen, dass man Kreis- und Quadrat-Plättchen als Geo-Formen oder Geo-Plättchen bezeichnet, oder ein Geo-Dreieck auch als solches benennt und nicht übergreifend als Lineal usw.

### Literatur

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2015). Orientierungsplan für Bildung und Erziehung in baden-württembergischen Kindergärten und weiteren Kindertageseinrichtungen (2. Aufl.). Freiburg im Breisgau: Herder Verlag.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). Bildungsplan 2016. Allgemein bildende Schulen Grundschule. Mathematik. [www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW\\_ALLG\\_GS\\_M.pdf](http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GS_M.pdf) [20.09.2016].

Höke, J. (2013). Professionalisierung durch Kooperation. Münster: Waxmann Verlag.

Radatz, H., Schipper, W., Dröge, R., Ebeling, A. (1996). Handbuch für den Mathematikunterricht 1. Schuljahr. Hannover: Schroedel Verlag.

### Weiterführende Literatur

Deutschen Montessori Vereinigung e.V. (2006): Übungen des täglichen Lebens und Sinnesmaterial in Kinderhaus und Schule. Falkensee (Berlin): Nienhuis Verlag.

Benz, C., Peter-Koop, A., Grüßing, M. (2015): Frühe mathematische Bildung – Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Benz, C. (2010): Minis entdecken Mathematik. Braunschweig: Westermann .

## 4.5 Nimm das Kind in den Blick! – Gemeinsam beobachten und dokumentieren

### Impuls



Wendy Wechsel: „Ich freue mich schon auf den nächsten Besuch mit unseren künftigen Schulkindern bei euch in der Schule.“

Erika Ersam: „Ja, ich auch und ich bin schon gespannt, ob das Spiel gelingen wird, wie wir uns das vorstellen.“

Wendy Wechsel: „Dann können wir endlich unseren neuen Beobachtungsbogen austesten, den wir gemeinsam erstellt haben.“

### Konkrete Situation

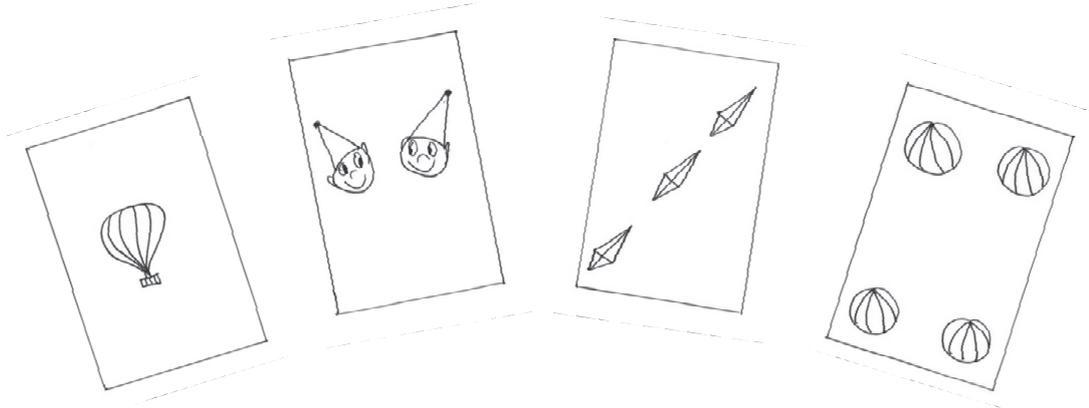
Was wird beobachtet? In welchen Situationen wird aufgezeichnet? Wie wird dokumentiert? Das sind Fragen, die für die Kooperation und den Übergang von Bedeutung sind, damit eine „anschlussfähige Diagnostik“ entstehen kann.

Das vorliegende Beispiel möchte aufzeigen, wie pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte in einem Mathematikprojekt zusammenarbeiten, um Aussagen zum Entwicklungsstand einzelner Kinder und deren „Schulfähigkeit“ verlässlich gewinnen zu können. Es zeigt auf, wie aus dem Projekt der Impuls entsteht, eine gemeinsame Dokumentation zu entwickeln.

Die Kinder, die voraussichtlich im kommenden Schuljahr eingeschult werden, gehen in diesem Projekt zusammen mit einer ihrer pädagogischen Fachkräfte in die Schule. Dort können die Pädagoginnen und Pädagogen beider Seiten die Kinder in schulischer Umgebung beim Spielen und Experimentieren beobachten.

Bewusst findet dieses gemeinsam vorbereitete Projekt an der Schule statt und startet jedes Mal mit Ankunft der zukünftigen Schulkindern während der großen Pause auf dem Schulhof. Neben den fachlichen Beobachtungen können die pädagogische Fachkräfte

und die Kooperationslehrkraft dabei sehen, wie die Kinder in der noch ungewohnten Umgebung agieren. Manche Kindergartenkinder wenden sich beim Ankommen im



Pausenhof gleich den Schulkindern zu, entdecken Freunde und gehen auf diese zu. Andere bleiben bei ihren vertrauten Bezugspersonen stehen und weichen nicht von deren Hand.

Wenn die Schulkinder am Ende der Pause in ihre Klassenzimmer laufen, bleibt das Tandem, also die pädagogische Fachkraft und die Lehrkraft mit den zukünftigen Schulkindern noch draußen. Die zukünftigen Schulkinder können ungestört die Spielgeräte erkunden. Durch Rennen, Rutschen, Schaukeln und Schwingen machen sich die Kinder die neue Umgebung zu Eigen und sind im Anschluss bereit für die vorbereiteten Materialien.

### Kooperationsaspekt

Im vorausgegangenen Kooperationsjahr haben die Tandems einen gemeinsamen Beobachtungsbogen entwickelt (siehe Anlage), der bei diesen Besuchen eingesetzt wird.

Wendy Wechsel und Erika Ersam haben für dieses Mal zum Einstieg ein Kartenspiel ausgewählt. Es gibt dabei sechs verschiedene Motive (Kartenspiel siehe Anhang).

Die erste Runde spielt Erika Ersam mit den Kindern. Jedes Kind erhält acht Karten und legt sie verdeckt vor sich auf einen Stapel. Auf ein Signal hin werden gleichzeitig die obersten Karten umgedreht. Wer die meisten Dinge auf seiner Karte vorweisen kann, bekommt alle umgedrehten Karten. Manche Kinder verstehen sofort, worum es bei diesem Spiel geht und sind begeistert. Andere Kinder brauchen noch etwas Zeit bis sie das Spiel verstanden haben. Isabell ist schnell frustriert, weil sie auch nach dem dritten Spielzug noch keine Karten einsammeln konnte. Sie möchte am liebsten gleich aufgeben.

Willi zählt die abgebildeten Luftballons auf seiner Karte mit den Fingern ab, verzählt sich aber, da er mit dem Finger schneller von einem Luftballon zum anderen springt als er zählt. So kommt er auf das Ergebnis vier statt fünf.



Die zweite Runde spielt Wendy Wechsel mit den Kindern und Erika Ersam beobachtet die Kinder anhand des gemeinsamen Beobachtungsbogens. Wendy Wechsel stellt den Kindern folgende Fragen:

- Wer hat die meisten Dinge auf seiner Karte?
- Wer hat die wenigsten Dinge auf seiner Karte?
- Wo sind gleich viele zu sehen?



Bei der zweiten Runde wird deutlich, dass Samir das Spiel gut verstanden hat. Die Frage „Wie viele Luftballons mehr sind auf deiner Karte zu sehen als auf der Karte von Willi?“ kann er aber nicht gleich beantworten.

Wendy Wechsel lässt ihn mit Muggelsteinen mehrmals „eins mehr“, „zwei mehr“, „eins weniger“, „zwei weniger“ auf und ab-bauen. Danach spielt Samir sicher mit und gewinnt die Spielrunde.

### Inhaltlicher Anknüpfungspunkt

Mit diesem Spiel können mehrere mathematische Vorläuferfähigkeiten beobachtet werden:

- Erfassung der Anzahl der Dinge, d. h. wie groß ist die Menge,
- Erfassung der Mächtigkeit einer Menge, d. h. ob die Menge größer oder kleiner als die Vergleichsmenge ist.

Zusätzlich bietet das Spiel auch die Möglichkeit, Farben zu benennen und hierbei die Farbadjektive zu „sichern“. Außerdem können folgende Aspekte beobachtet werden:

- Wie ist die Fähigkeit, simultan bis zu fünf Objekte zu erkennen, ausgebildet? Wenn das Kind fünf Objekte noch nicht simultan, d. h. auf einen Blick erkennt, wie ermittelt es dann die Anzahl?
- Kann es die Zahlreihe von eins bis fünf sicher aufsagen?
- Benutzt es dazu die Finger und deutet auf die Objekte? Verläuft das Deuten synchron? Deutet es schneller oder langsamer als es zählt?
- Kann das Kind erkennen, welches mehr, welches weniger Objekte sind?
- Versteht das Kind die Ausdrücke „am meisten“, „am wenigsten“?
- Kann es relationale Beziehungen ausdrücken: „Da sind zwei Sterne mehr beziehungsweise weniger als auf meiner Karte“?

### Einordnung in den Kontext mathematischer Bildung

Wichtig für das Entwickeln der Zahlenkenntnis ist die Eins-zu-eins-Zuordnung. Neben Spielen wie dem oben genannten, gibt es auch im Alltag Möglichkeiten, diese Fähigkeit zu beobachten, z. B. beim Tisch decken. Jeder Person wird ein Teller, eine Gabel, ein Becher zugeordnet; wenn Kinder Karten spielen, bekommt jedes Kind nacheinander jeweils eine Karte. Niemand wird ausgelassen.

Die Eins-zu-Eins-Zuordnung tritt auch dann zu Tage, wenn Objekte mit den Fingern abgezählt werden. Hier ist zu beobachten, dass Kinder asynchron zählen, d. h. sie benutzen zwar die Zahlwörter in der richtigen Reihenfolge, zählen manche Objekte jedoch doppelt oder lassen eines aus.

Das stabile synchrone Zählen ist eine wesentliche Voraussetzung für das richtige Zählen. So ist es zum Beispiel auch wichtig, um im Zahlenstrahl weiterzählen zu können, auch „kleine“ Rechnungen mit  $+1$ ,  $+2$  durch Weiterzählen zu ermitteln.

### 1. Fördermöglichkeit

Alle Zählansätze, die es im Alltag gibt, wie z. B.:

- den Tisch decken,
- den Tisch zum Basteln herrichten (für jedes Kind eine Schere, einen Kleber, einen Stift, usw.),
- strukturiertes Material abzählen,
- unstrukturiertes Material abzählen,
- Schritte beim Gehen zählen,
- Treppenstufen beim Hinauf- oder Heruntersteigen zählen,
- Abzählreime.

Das Aus- und Abzählen ist eine wichtige Fertigkeit.

Welche lernförderlichen Angebote kann es in der Kindertagesstätte dazu geben?

Um die Anzahl der Elemente einer vorgegebenen Menge zu ermitteln, werden diese „ausgezählt“. Zu einem vorgegebenen Zahlwort wird eine Menge mit der entsprechenden Anzahl von Elementen „abgezählt“. Das richtige Ab- bzw. Auszählen erfordert verschiedene Kompetenzen:

- Das Kind muss eine stabile Eins-zu-Eins-Zuordnung vornehmen können (= stabiles und synchrones Zählen).
- Die Zahlwortreihe muss sicher vorwärts und rückwärts beherrscht werden (Zahlwissen, Zählfähigkeit).
- Jede Zahl kommt beim Zählen nur einmal und stets an derselben Position der Zahlenfolge vor.
- Das Kind muss die zuletzt genannte Zahl als die Zahl begreifen, die die Gesamtmenge beschreibt.
- Es muss verstehen, dass beliebig viele Elemente zu einer Menge gehören können.

Für den Mathematikunterricht in der Grundschule ist das vorwärts und rückwärts Zählen von grundlegender Bedeutung. Um sich in der zweiten Klasse im erweiterten Zahlenraum bis 100 zurecht zu finden, ist das korrekte Weiterzählen, aber auch das Rückwärtszählen eine unabdingbare Voraussetzung. Neben der Sicht auf einzelne Elemente und Zahlen, benötigt das Kind auch die Sicht auf die Gesamtmenge der gezählten Elemente.

## 2. Fördermöglichkeit

- Mengen mit gleichen Elementen abzählen,
- nach dem Auszählen die Mengen abdecken und nachfragen: „Wie viele waren es?“,
- Mengen mit Elementen unterschiedlicher Eigenschaften sortieren und danach abzählen,
- unterschiedliche Mengen von Murmeln in Säckchen verstecken und „blind“ zählen lassen,
- Würfel mit Würfelbildern von eins bis sechs auslegen, vorwärts und rückwärts zählen,
- eine Zahl zwischen null und zehn auswählen und entweder von da an vorwärts- oder rückwärts zählen.

Was bedeutet „Simultanes Erfassen von Mengen“ und welche Bedeutung hat die gliedernde Mengenauffassung für die Mathematik im Anfangsunterricht?

Kinder im letzten Kindergartenjahr sind meist in der Lage, vier bis fünf Elemente auf einen Blick, also simultan, zu erkennen. Gliedernde Mengenauffassung, auch quasisimultane Mengenerfassung genannt, umschreibt die Fähigkeit, simultan erfassbare Kleinstmengen als Teil einer Gesamtmenge zu erfassen. Wenn das Kind also die Würfelsechse als „drei“ und „drei“ erkennt, hat es schon einen ersten Schritt hin zum Verständnis der Addition gemacht. Die Würfelbilder auf Dominosteinen stellen alle Additionen im Bereich  $9 + 9 = 18$  dar und auch die jeweiligen Tauschaufgaben, wenn der Stein um 180 Grad gedreht wird.

## 3. Fördermöglichkeit

- Kinder sollen kleine Mengen mit Muggelsteinen so legen, dass sie auf einen Blick erkennen können, wie viele es sind.
- Die pädagogische Fachkraft legt kleine Mengen mit Plättchen oder Muggelsteinen, zeigt diese Menge kurz, deckt sie ab und fragt, wie viele es sind.

## Verortung im Orientierungsplan und Bildungsplan

Der Orientierungsplan stellt im Bildungs- und Entwicklungsfeld „Denken“ dar, dass Kinder Mengenvorstellungen entwickeln und Ziffern erkennen sollen. Außerdem sollen sie Muster erfassen und diese nachlegen können. Kinder probieren viel aus und machen bereits früh grundlegende Erfahrungen.

*„Kinder sollen die Welt der Mathematik als Welt der Figuren und Zahlen mit ihren Eigenschaften und Mustern entdecken: beim Würfelspiel, beim Tischdecken, beim Bauen und Konstruieren, beim Sortieren von Buntstiften und Bauklötzen, beim Mustermalen, beim Berühren und Betrachten von Früchten und Blättern, beim Ausschneiden von Figuren und Erklimmen eines Klettergerüsts.“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 147)*

Außerdem schreibt der Orientierungsplan zur Beobachtung und Dokumentation:

*„Neben der spontanen Beobachtung im Alltag ist die systematische Erfassung der individuellen Entwicklung von Kindern, deren Dokumentation und Reflexion Voraussetzung für weiteres pädagogisches Handeln im Sinne einer kindzentrierten Pädagogik.“  
(Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2015, S. 68)*

Im Bildungsplan sind unter den Unterpunkten „Zahlen und Operationen“ sowie unter „Darstellen“ Hinweise zu dem Beispiel zu finden. Die unterschiedlichen Alltagserfahrungen und Vorkenntnisse der Kinder werden im Mathematikunterricht aufgegriffen und knüpfen entsprechend an den Orientierungsplan an.

Zum Beobachten steht im Lehrkräftebegleitheft (S. 19):

*„Gezielte Förderung setzt regelmäßige Beobachtung der Lernstände und pädagogische Diagnose voraus und wird flankiert durch lernprozessbegleitende Rückmeldungen, die nach transparenten Kriterien erfolgen.“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016, Lehrkräftebegleitheft, S.19)*

Weitere Hinweise zur Einordnung in den Orientierungsplan und den Bildungsplan sind unter Kapitel 3 zu finden.

### Weitere Impulse zum thematischen Bereich

Bei einem weiteren Treffen in der Schule arbeiten die Kinder mit Muggelsteinen und Vorlagen, auf denen Muster mit Muggelsteinen abgebildet sind. Auch hier geht es darum, die Kinder dabei gezielt zu beobachten, dieses Mal unter dem Fokus

- ob sie das Muster erkennen,
- ob sie das auf der Vorlage sichtbare Muster nachlegen können,
- ob sie das Muster erweitern/verlängern können,
- ob sie die richtige Anzahl der jeweiligen Farben der Muggelsteine verwendet haben und
- ob einzelne Kinder ein Muster selbst erfinden können.

In einer weiteren Sitzung der pädagogischen Fachkräfte und Lehrkräfte diskutieren sie, wie die erprobten Materialien (Muggelsteine, Holzwürfel, Pattern Blocks) in der Kooperation eingesetzt werden können.

Wendy Wechsel schlägt vor: „Wenn diese drei Materialien in jeder Kindertagesstätte und in den ersten Klassen vorhanden sind, stellt das für die Kinder eine sichtbare Verbindung zwischen den beiden Einrichtungen Schule und Kindertagesstätte her. Bereits an den ersten Schultagen im neuen Schuljahr können die neuen Erstklässler und Erstklässlerinnen in den Freiarbeitsphasen eigenständig handeln, da sie die Materialien bereits kennen.“



Erika Ersam: „Aber bis wir das Geld zusammen haben, könnten wir doch die Materialien immer mal wieder ausleihen?“

Wendy Wechsel: „Aber selbstverständlich.“

## Literatur

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2015). Orientierungsplan für Bildung und Erziehung in baden-württembergischen Kindergärten und weiteren Kindertageseinrichtungen (2. Aufl.). Freiburg im Breisgau: Herder Verlag.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). Bildungsplan 2016. Allgemein bildende Schulen Grundschule. Mathematik. [www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW\\_ALLG\\_GS\\_M.pdf](http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GS_M.pdf) [20.09.2016].

## Weiterführende Literatur

Hasselhorn, M., Heinze, A., Schneider, W., Trautwein, U. (2013). Diagnostik mathematischer Kompetenzen. Göttingen: Hogrefe Verlag.

Van Luit, J.E.H, Van de Rijt, B.A.M , Hasemann, K. (2001). Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung. Göttingen: Hogrefe.

Peter-Koop, A., Wollring, B., Spindeler, B., Grüßing, M. (2007). Elementarmathematisches Basis-Interview (EMBI). Offenburg: Mildenerger Verlag.

Krajewski, K., Nieding, G., Schneider, W. (2007). Mengen, Zahlen, Zählen. Berlin: Cornelsen.

## Weitere Hinweise

Werden in einem oder mehreren in diesem Modul angesprochenen Bereichen Auffälligkeiten beobachtet, ist eine Abklärung im Gespräch mit allen Beteiligten notwendig. Um das Kind in seiner Entwicklung angemessen zu unterstützen, muss gegebenenfalls geprüft werden, ob besondere Förderung in der Kita und der Schule, sonderpädagogische Frühförderung, sonderpädagogische Unterstützung und Beratung in der Schule oder ein sonderpädagogisches Bildungsangebot notwendig sind.

## Literatur

Information zur sonderpädagogischen Frühförderung [www.sonderpaedagogische-fruehforderung-bw.de](http://www.sonderpaedagogische-fruehforderung-bw.de) [21.11.2016].

Information zur Interdisziplinären Frühförderung [www.gesundheitsamt-bw.de/lga/DE/Startseite/Landesarzt/Seiten/default.aspx](http://www.gesundheitsamt-bw.de/lga/DE/Startseite/Landesarzt/Seiten/default.aspx) [21.11.2016].

Wegweiser Frühförderung. Baden-Württemberg [www.gesundheitsamt-bw.de/SiteCollectionDocuments/10\\_Landesarzt/ff-wegweiser\\_160111.pdf](http://www.gesundheitsamt-bw.de/SiteCollectionDocuments/10_Landesarzt/ff-wegweiser_160111.pdf) [21.11.2016].

Verordnung des Kultusministeriums über die Feststellung und Erfüllung des Anspruchs auf ein sonderpädagogisches Bildungsangebot . (Verordnung über sonderpädagogische Bildungsangebote - SBA-VO) Vom 8. März 2016 [www.landesrecht-bw.de](http://www.landesrecht-bw.de)

## Anlagen/Vorlagen

### Beobachtungsbogen zum Kartenspiel

Name: Geschlecht: Kontaktsprachen: Beobachtungszeitraum: Geburtsdatum:
--

Einfache Zählaufgaben – Vergleichen von Mengen – Invarianz		
Handlungen der pädagogischen Fachkraft oder Lehrkraft	Aufgaben	Dokumentation oder Beobachtung
Die pädagogische Fachkraft gibt ein Signal und alle Mitspielerinnen und Mitspieler drehen ihre oberste Karte um.	Aufgaben: Wie viele Dinge sind auf den einzelnen Karten zu sehen?  Wer hat die meisten Dinge auf seiner Karte?  Wer hat die wenigsten Dinge auf seiner Karte?  Auf welcher Karte ist die gleiche Anzahl an Gegenständen zu sehen?	

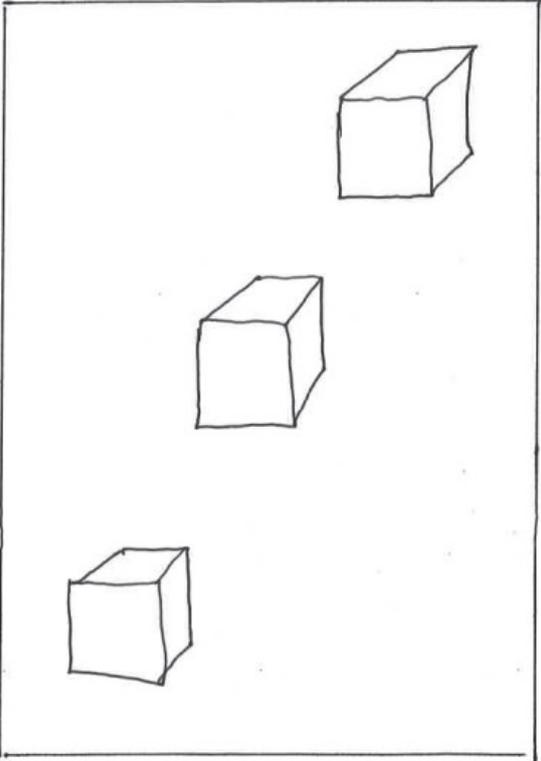
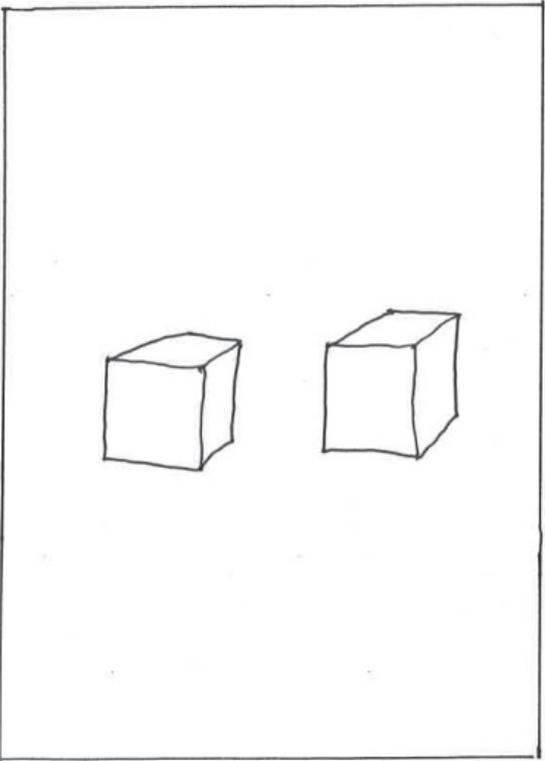
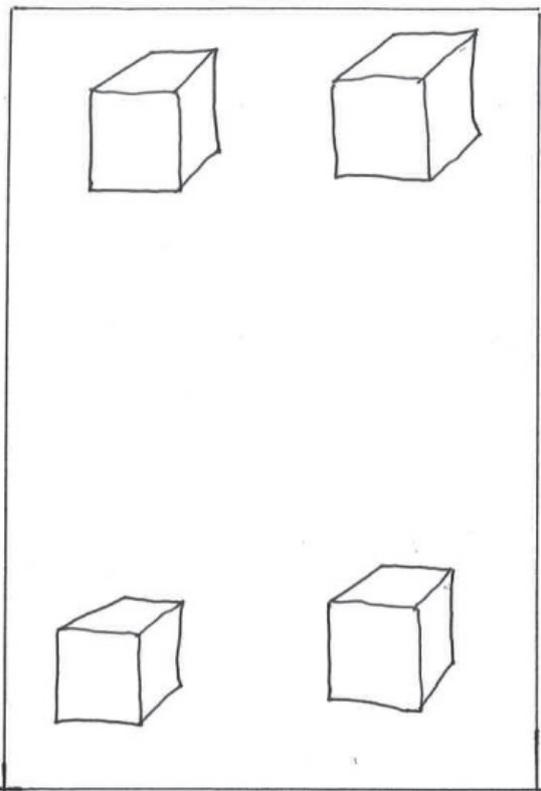
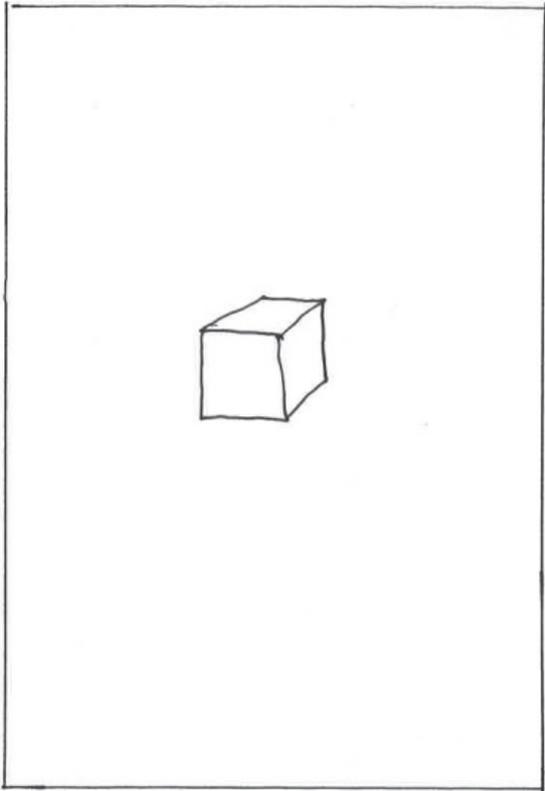
Beobachtungsbogen zur Erfassung mathematischer Vorläuferfertigkeiten

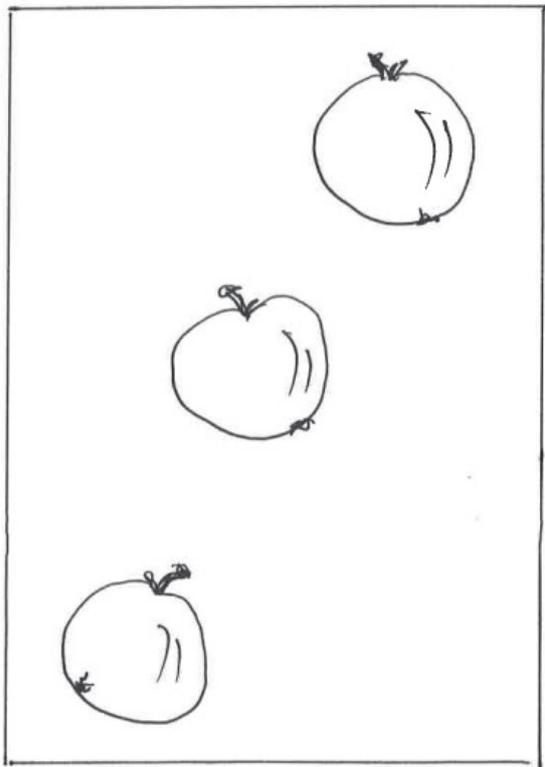
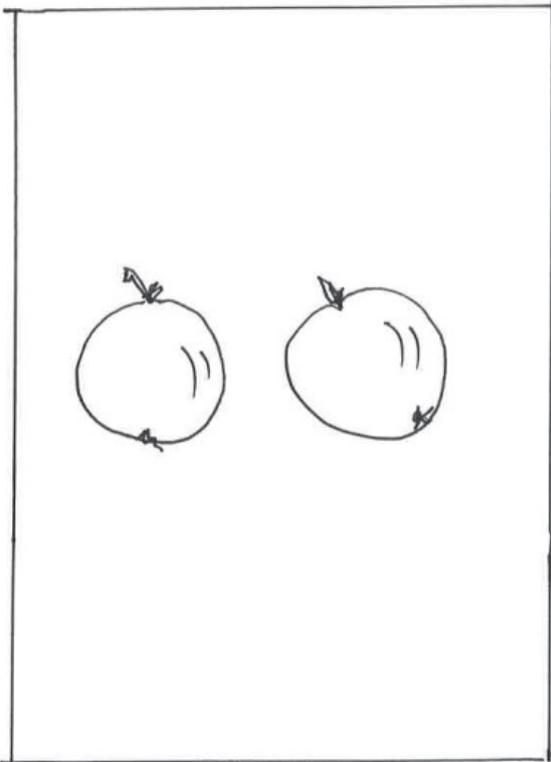
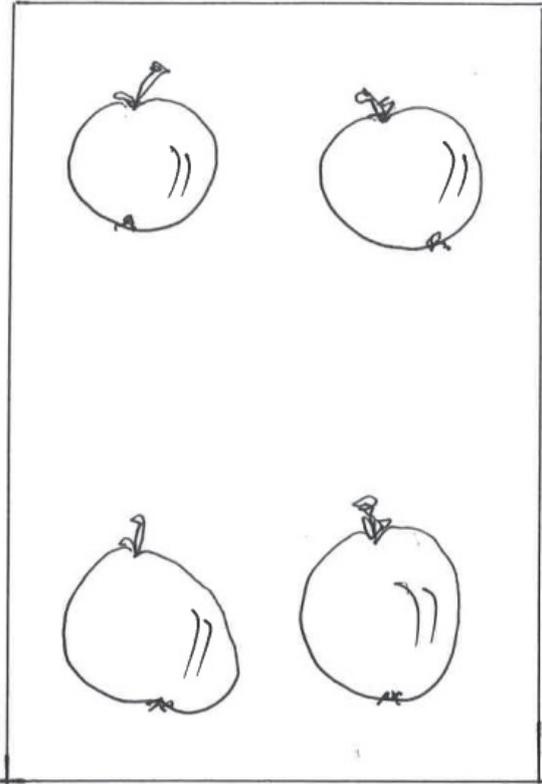
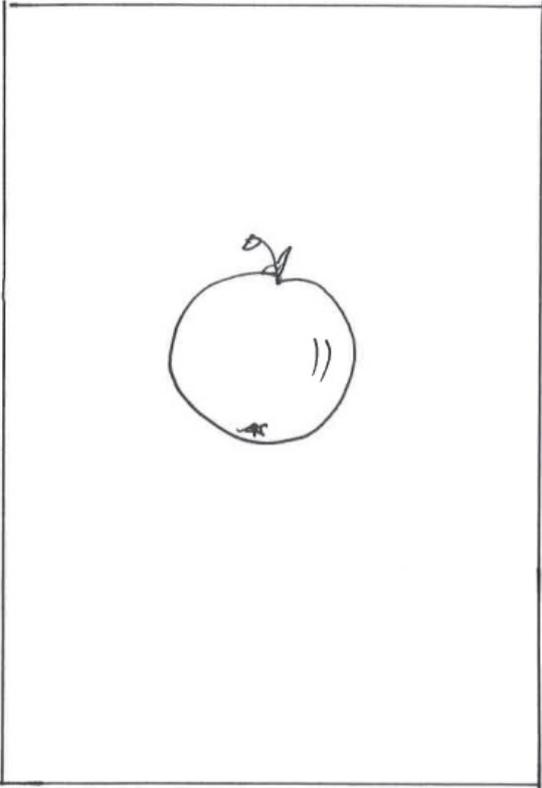
Name:
Geschlecht:
Kontaktsprachen:
Beobachtungszeitraum:
Geburtsdatum:

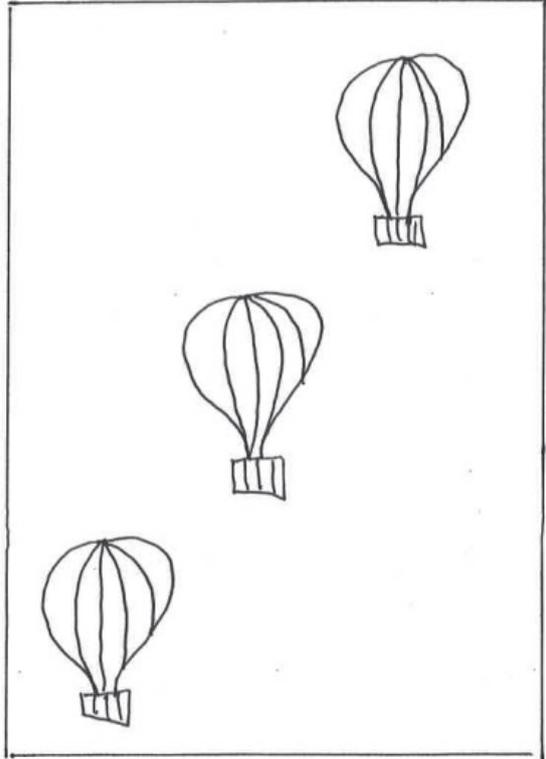
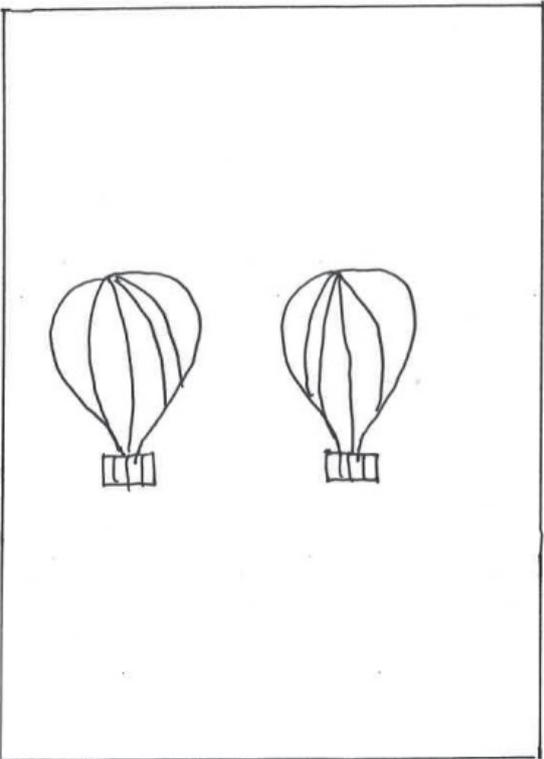
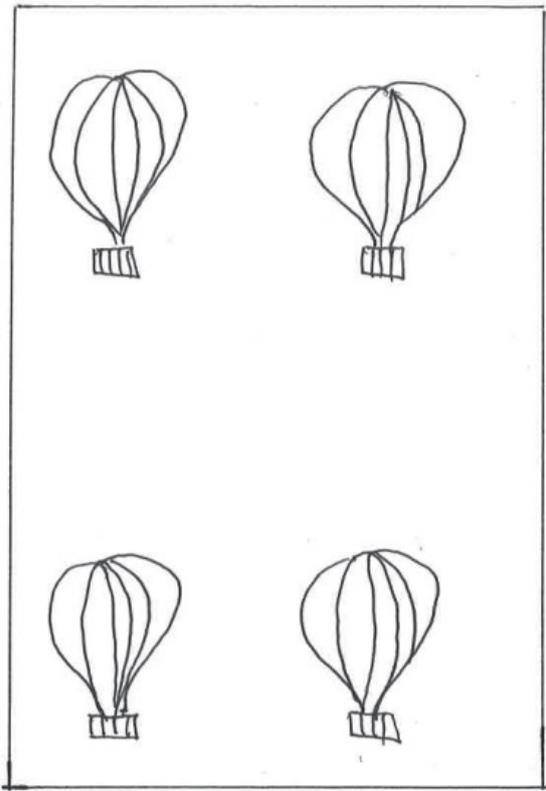
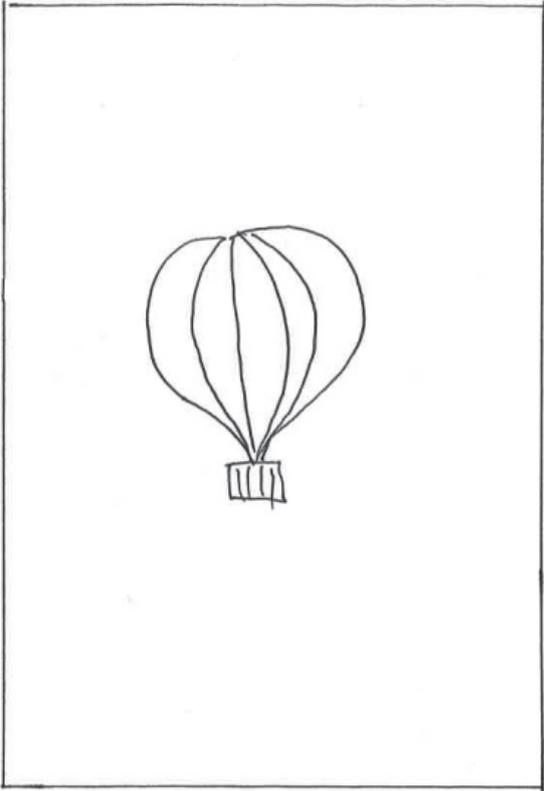
Einfache Zählaufgaben – Vergleichen von Mengen – Invarianz		
Handlungen der pädagogischen Fachkraft oder Lehrkraft	Aufgaben	Dokumentation oder Beobachtung
Die pädagogische Fachkraft legt 20 Spielmännchen (Spielchips/ Würfel/ Teddys, vier gelbe, fünf rote, drei grüne und acht blaue) unsortiert vor das Kind.	Aufgabe 1: Bitte stelle die gelben Männchen zusammen. Wie viele sind es?	
Fassen Sie drei grüne und vier gelbe Männchen zusammen und legen Sie beide Mengen nebeneinander vor das Kind.	Aufgabe 2: Sind es mehr grüne oder mehr gelbe Männchen?	
Schieben Sie nun alle Männchen zusammen.	Aufgabe 3: Nimm dir fünf blaue Männchen. Nun lege alle blauen Männchen in eine Reihe. Wie viele liegen nun da?	

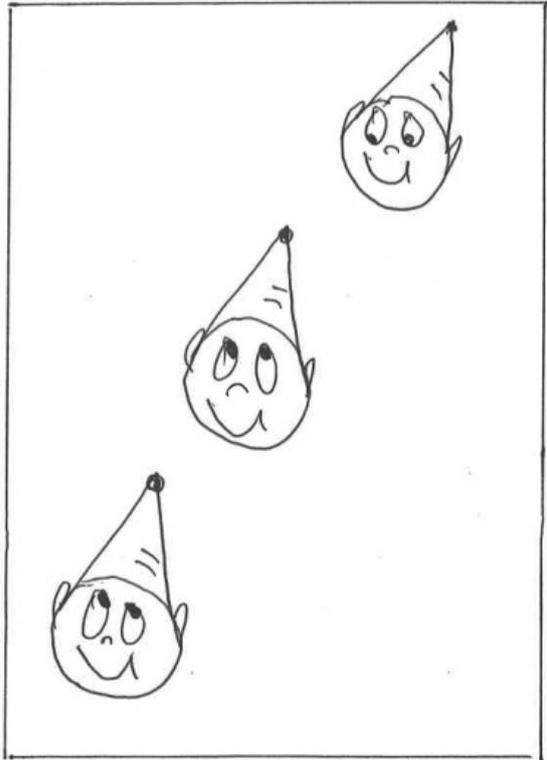
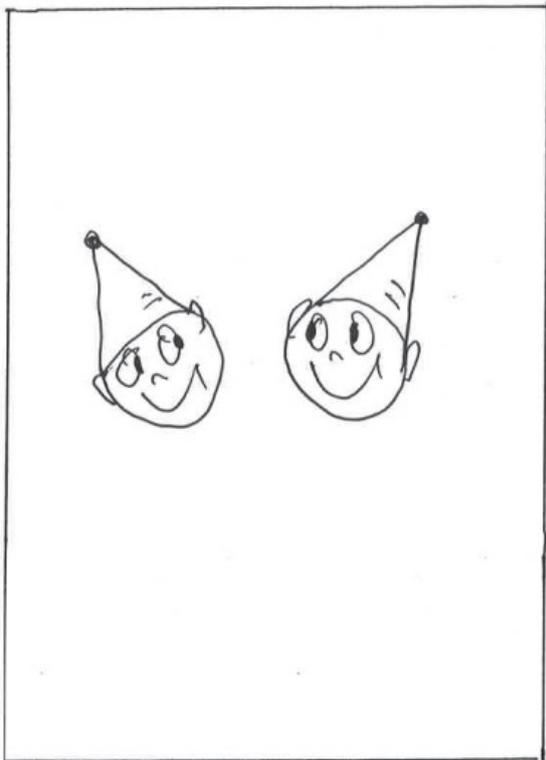
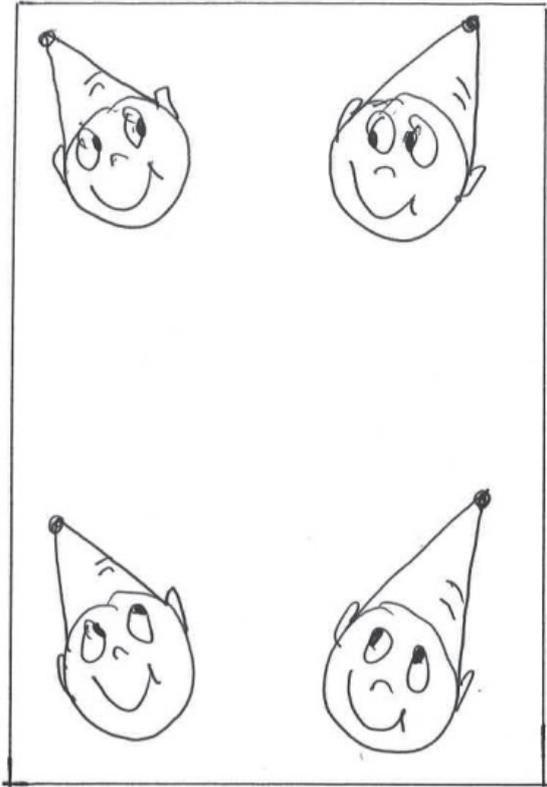
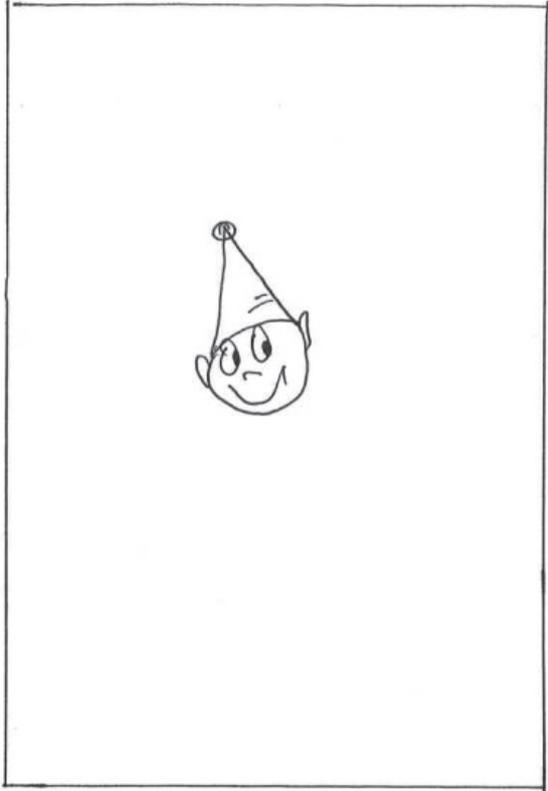
Raum – Lage – Beziehungen – Muster – Verständnis von Ordnungszahlen		
Handlungen der pädagogischen Fachkraft oder der Lehrkraft	Aufgaben	Dokumentation oder Beobachtung
Alle 20 Spielmännchen liegen vor dem Kind.	Aufgabe 4: Nimm dir bitte ein gelbes Männchen. Stelle ein blaues Männchen daneben. Stelle nun ein grünes Männchen hinter das blaue Männchen. Stelle jetzt ein rotes Männchen vor das blaue Männchen.	
Legen Sie ein Muster mit den Spielmännchen (gelb, grün, blau, blau, gelb, grün, blau, blau).  Geben Sie nun dem Kind einen Behälter mit weiteren Spielmännchen.	Aufgabe 5: Ich habe nun ein Muster mit den Männchen gelegt. Nenn mir bitte immer die Farbe, auf die ich zeige. Lege das gleiche Muster noch einmal darunter. Kannst du das Muster ein bisschen länger machen? Woher wusstest du, welches Männchen als nächstes kam?	
Legen Sie eine andere Reihe und zeigen Sie nun auf das erste Spielmännchen in der Reihe.	Aufgabe 6: Das grüne Spielmännchen ist das erste in meinem neuen Muster. Zeige auf den dritten, (den fünften), welche Farbe hat das dritte, das fünfte Männchen?	

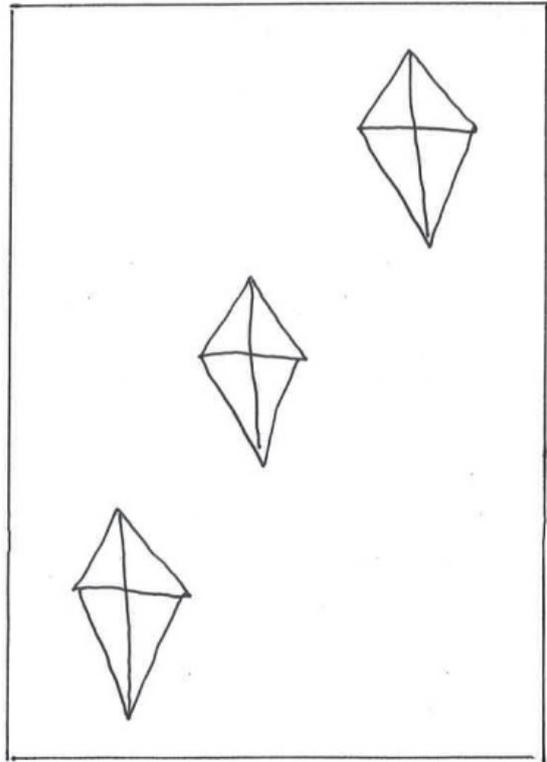
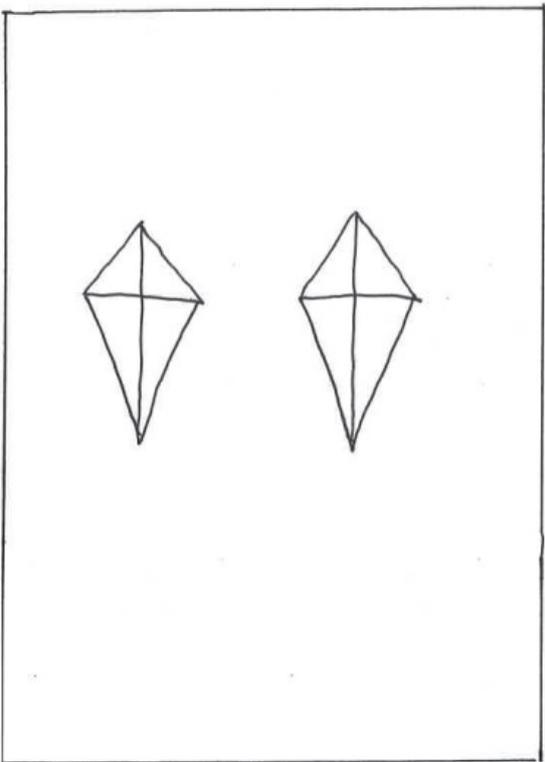
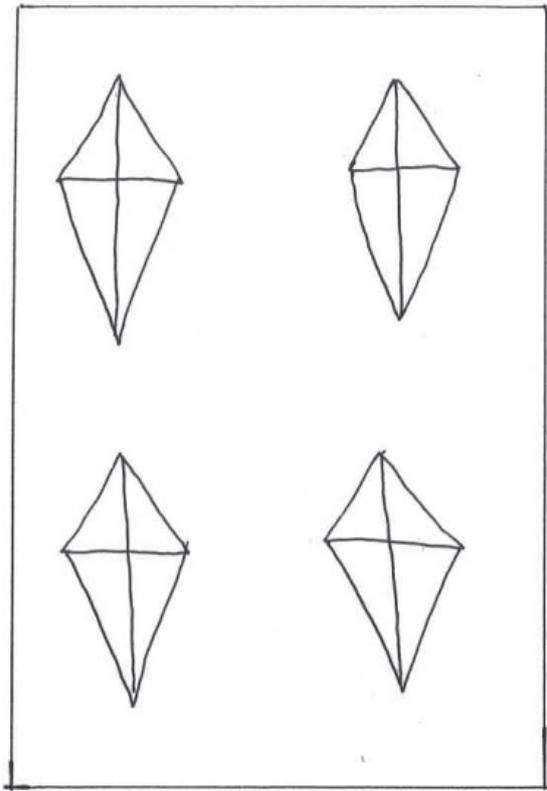
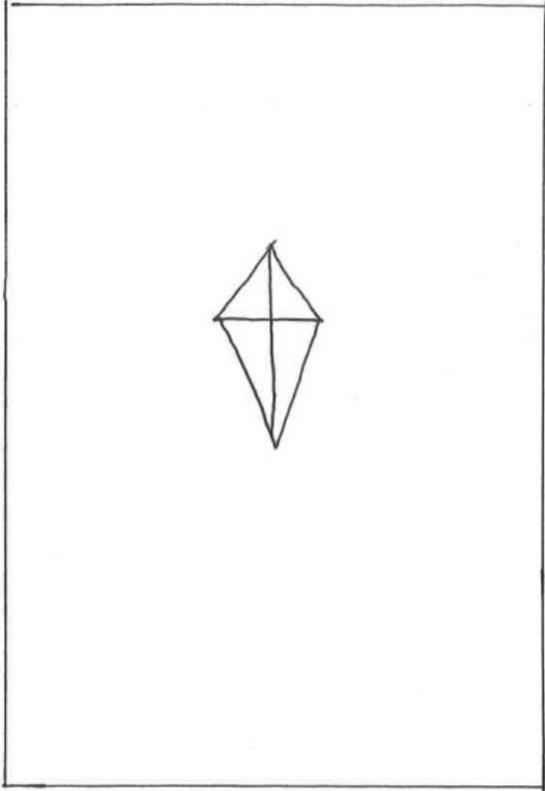
Karten für das Kartenspiel

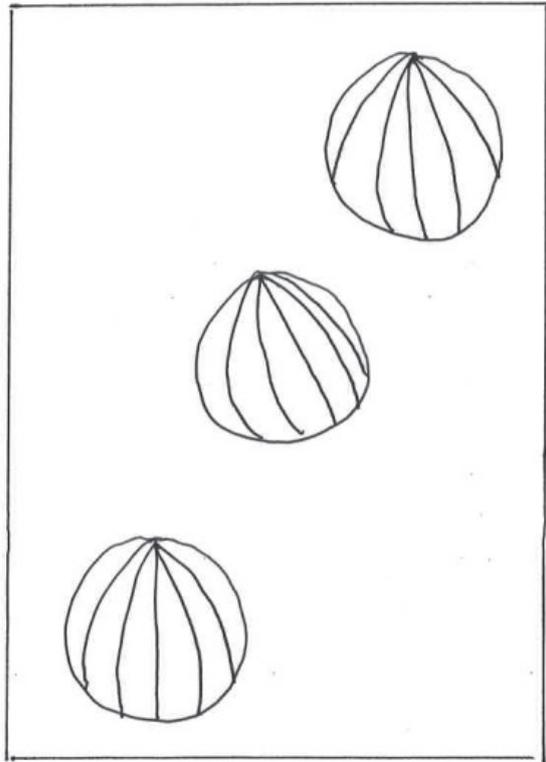
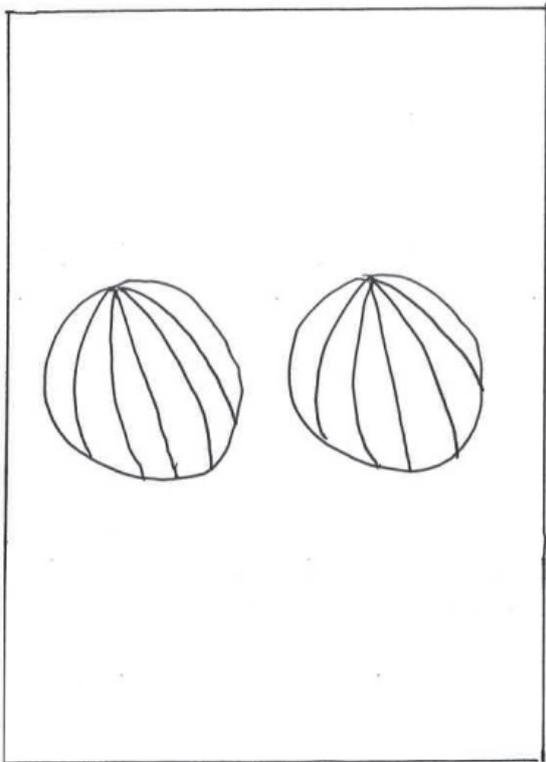
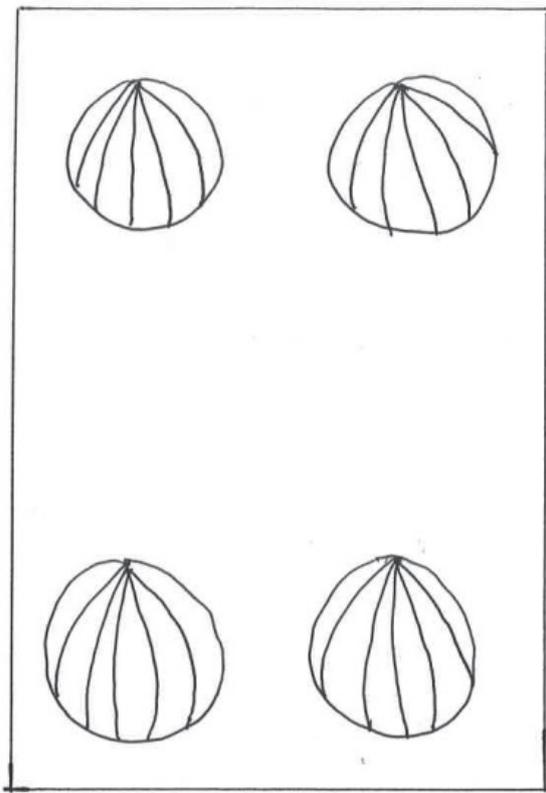
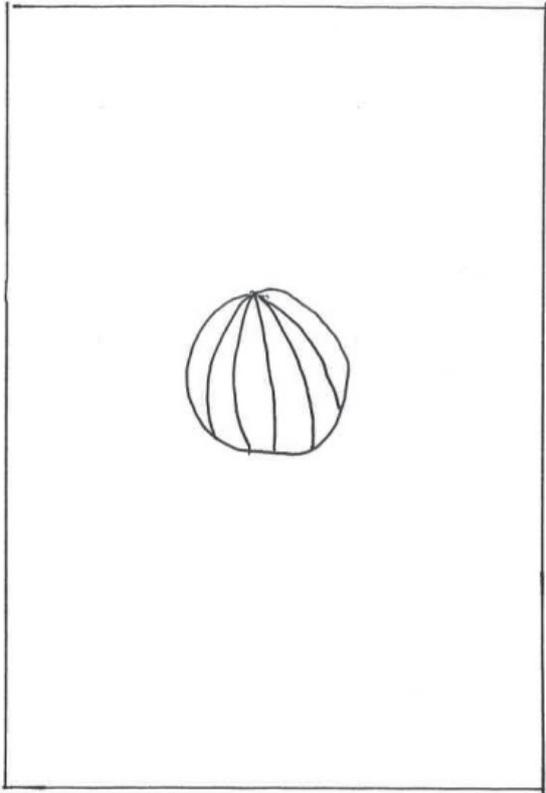


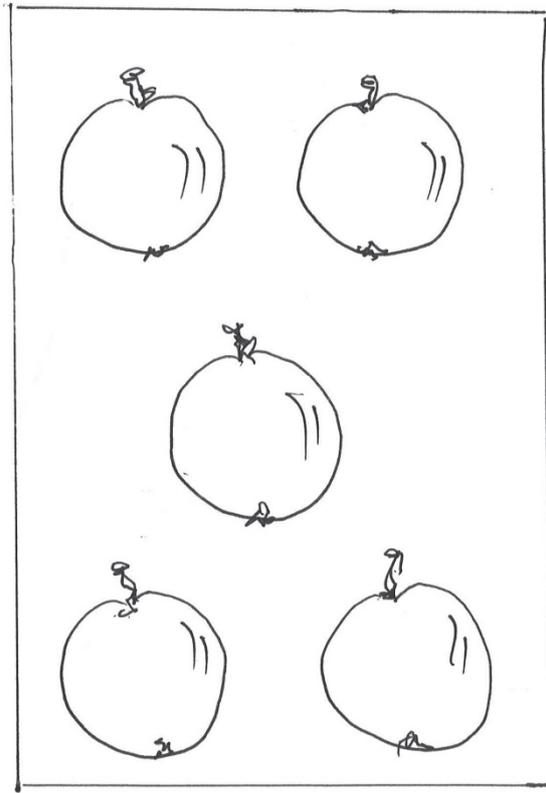
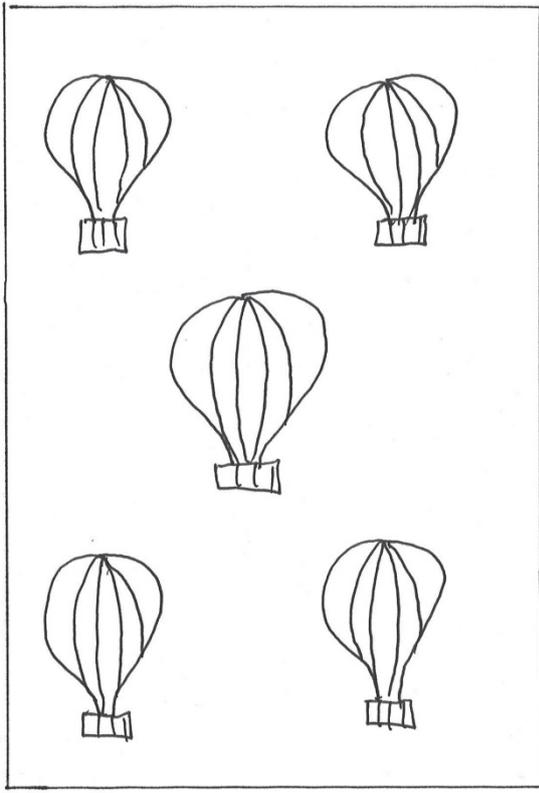
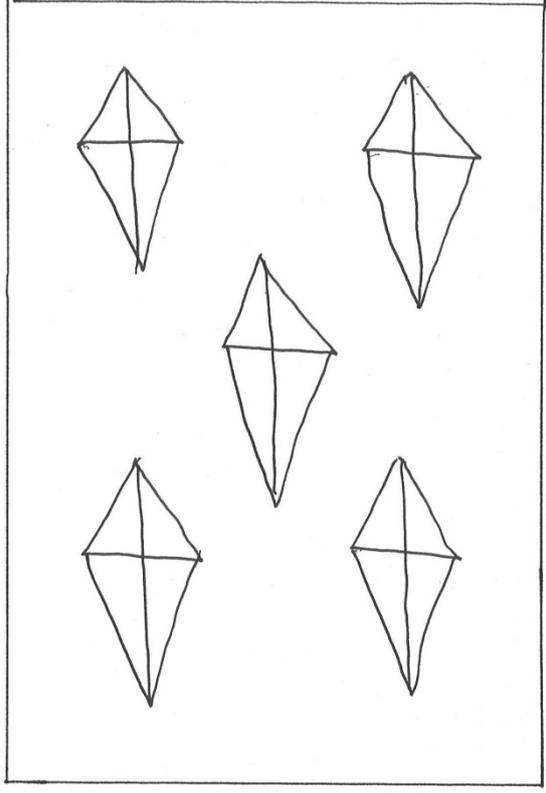
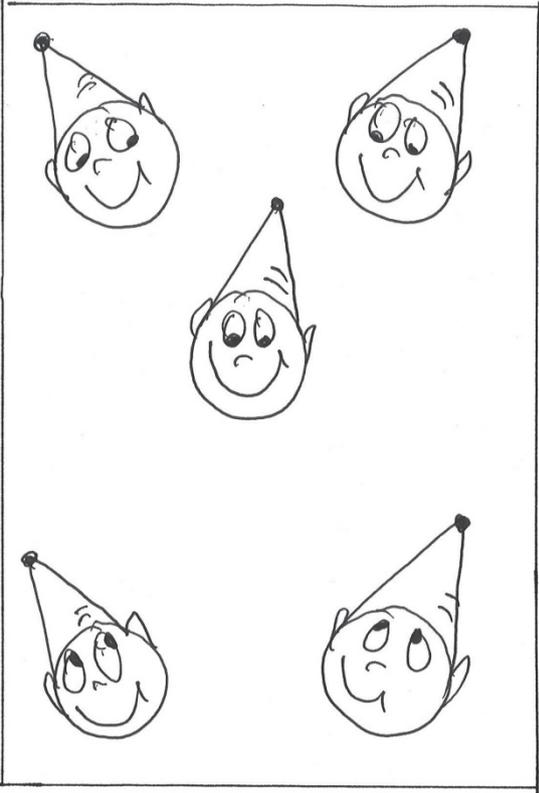


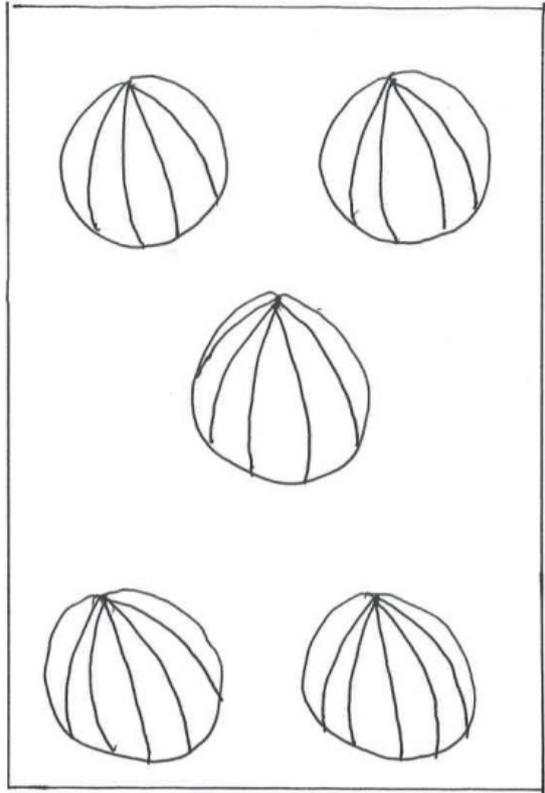
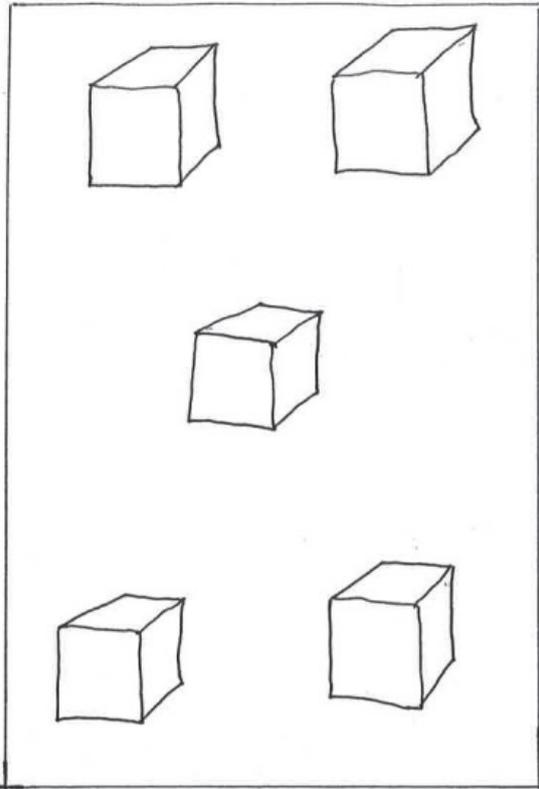














ISBN: 978-3-944346-21-2