

# PH Zug

## Mathe treiben im Kindergarten

Orientierungspunkte und entwicklungsorientierte  
Zugänge zum Lehrplan 21

Kurt Hess



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Absichten dieser Broschüre</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Danksagung</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Orientierungspunkte (OP) entlang des Lehrplans 2 1</b>	<b>4</b>
3.1	Zahl und Variable – MA.1	4
3.2	Form und Raum – MA.2	5
3.3	Grössen, Funktionen, Daten und Zufall – MA.3	6
<b>4</b>	<b>Inhaltliche Bündelung und Priorisierung der OP</b>	<b>7</b>
4.1	Arithmetischer Kompetenzbereich – MA.1	7
4.2	Anwendungsorientierter Kompetenzbereich – Schwerpunkt in MA.3	7
4.3	Geometrischer Kompetenzbereich – MA.2	7
<b>5</b>	<b>Handlungsaspekte und entwicklungsorientierte Zugänge</b>	<b>8</b>
5.1	Operieren und Benennen – A	8
5.2	Erforschen und Argumentieren – B	8
5.3	Mathematisieren und Darstellen – C	8
5.4	Entwicklungsorientierte Zugänge	8
<b>6</b>	<b>Hintergründe, Beispiele und Beurteilungshinweise</b>	<b>9</b>
6.1	Arithmetischer Kompetenzbereich – MA.1	9
6.2	Anwendungsorientierter Kompetenzbereich – MA.3	12
6.3	Geometrischer Kompetenzbereich – MA.2	18
<b>7</b>	<b>Fachliche Orientierungspunkte nicht erreicht?</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Abbildungen</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>Literatur</b>	<b>23</b>
<b>Anhang</b>		<b>24</b>
A1	Verdichtete, gebündelte und priorisierte Orientierungspunkte	25
A2	Check-Liste: Orientierungspunkte Mathematik per Ende KG	26

# 1 Absichten dieser Broschüre

Der Fachbereich Mathematik nimmt im Kindergarten eine besondere Stellung ein, weil er im bisherigen Kindergartenlehrplan eher vage bzw. allgemeingültig aufschien und nun im neuen Lehrplan 21 fachspezifische Vorgaben macht. Zudem haftet ihm eher ein «Dünkel des Schultypischen» an.

Diese Broschüre ...

- informiert entlang des Lehrplans 21 über verbindlich aufzubauende Kompetenzen per Ende Kindergarten (KG) bzw. per Ende der ersten beiden Grundschul- oder Basisstufenjahre (vgl. Kap. 3).
- fasst die im Lehrplan aufgelisteten Kompetenzen zusammen, bündelt und priorisiert sie (vgl. Kap. 4).
- klärt die Bedeutung von Handlungsaspekten und entwicklungsorientierten Zugängen (vgl. Kap. 5).
- deckt fachdidaktische Hintergründe auf, gibt Beispiele und Beurteilungshinweise (vgl. Kap. 6).
- bespricht Konsequenzen bei Nicht-Erreichen der Orientierungspunkte (vgl. Kap. 7).
- bietet Lehrpersonen eine persönliche Check-Liste zu den Orientierungspunkten im Fachbereich Mathematik. Daran lassen sich z. B. Übergabegespräche ausrichten, insbesondere zu Kindern mit Auffälligkeiten, Unsicherheiten und Schwierigkeiten (vgl. Kap. 10).
- macht die eher abstrakten Lehrplanvorgaben anschaulich und stellt sie in unterrichtliche Lernkontexte.

## Spiel- und Lernkulturen im Kindergarten

Vorschulische Lernanlässe setzen auf Primärerfahrungen, die in bewährten Spiel- und Lernformen reflektiert und vertieft werden. Sie regen mit Materialien, Bildern, Impulsen oder Fragen zum operativen Tun, zum Benennen, Mathematisieren, Darstellen, Erforschen und Argumentieren an. Diese Aufzählung spiegelt die Handlungsaspekte des Fachbereichslehrplans Mathematik im Lehrplan 21 (vgl. Abb. 7). Sie könnte ebenso beschreiben, was Kinder in einer freien Tätigkeit oder in einem Freispiel tun, wenn sie erkunden, imitieren, explorieren und ihr subjektives Verständnis prüfen. Insofern passen die Vorgaben des fachorientierten Lehrplans bestens zu den Spiel- und Lernkulturen im Kindergarten (vgl. Hess 2016, 2017).

## Nachhaltiges Lernen

Nachhaltiges Lernen findet statt, wenn die Kinder eigenen Motiven nachgehen, eigenes Wissen und Verstehen konstruieren und mit anderen austauschen. Sowohl die erziehungswissenschaftliche Forschung als auch diejenige in den kognitiven Neurowissenschaften zeigen unmissverständlich, dass ein belehrendes, von Erwachsenen initiiertes, gesteuertes und überwachtes Lernen insbesondere in der Vorschulstufe höchstens eine vorübergehende Wirkung zeigt (Stamm 2005; Jäncke 2017). Bezüglich Nachhaltigkeit gilt zudem: Frühes mathematisches Lernen erzeugt erste Motivationen und Einstellungen zum Fach, welche das schulische Weiterlernen wesentlich prägen, unterstützen oder einschränken. (vgl. Hess 2016, S. 22–24; Krieg & Hess 2017, S. 9, 14–17, 34–36)

# 2 Danksagung

Bei der Entwicklung dieser Broschüre wurde der Autor von Zuger Kindergarten- und Grundstufen-Lehrpersonen sowie von Studentinnen eines Kindergarten-/Unterstufen-Diplomstudiengangs der PH Zug beraten. Die eingebrachten Ideen und Vorschläge trugen wesentlich zum Gelingen dieser Broschüre bei. Allen sei ein herzliches Dankeschön ausgesprochen!

### 3 Orientierungspunkte (OP) entlang des Lehrplans 21

Die anschliessenden OP – jeweils in der Mitte des 1. Zyklus bzw. Ende Kindergarten – folgen der Systematik des Lehrplans 21. Die angeführten Abkürzungen «MA.1» bis «MA.3» entsprechen den Codes für die drei Kompetenzbereiche.

#### 3.1 Zahl und Variable – MA.1

Der Kompetenzbereich Zahl und Variable (MA.1) bezieht sich auf das Zählen und das Mengenverständnis.

Die Kinder ...

- MA.1.A.1.a vergleichen Anzahlen mit verschiedenen angeordneten Elementen und verwenden die Begriffe ist/wird grösser/kleiner; ist/wird mehr/weniger; sind gleich viele; am meisten; am wenigsten
- MA.1.A.2.a zählen bis zu 20 Elemente aus und zählen im Zahlenraum bis 10 von jeder möglichen Zahl aus vor- und rückwärts.
- MA.1.B.1.a bilden Muster mit Anzahlen, prägen sich Muster ein, decken diese ab und führen sie weiter (z. B. rot, gelb / rot, rot, gelb, gelb / rot, gelb).
- MA.1.B.2.a überprüfen Aussagen zu Anzahlen und Zahlpositionen an konkretem Material (z.B. ein Turm mit 3 Klötzen ist höher als einer mit 2).
- MA.1.C.1.a zeigen, wie sie zählen.
- MA.1.C.2.a stellen Anzahlen verschieden dar (z. B. mit Punkten oder Strichen) und ordnen diese verschieden an (z. B. auf einer Linie und in der Fläche verteilt).

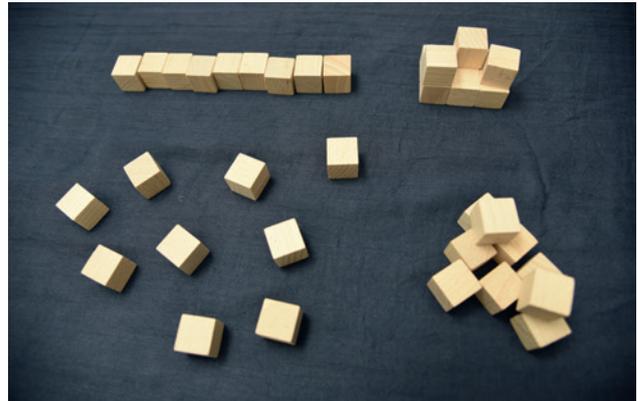


Abb. 1: Mengen mit verschieden angeordneten Würfeln vergleichen (vgl. MA.1.A.1.a)



Abb. 2: Blumen und Dreiecke zum Zählen, Weiterzählen, Vergleichen (vgl. MA.1.A.2.a)

### 3.2 Form und Raum – MA.2

Der Kompetenzbereich Form und Raum (MA.2) bezieht sich auf geometrische Inhalte: Linien, Figuren, Muster und die Symmetrie

Die Kinder ...

- MA.2.A.1.a zeichnen Linien und ordnen diese (z. B. kurze, lange, gerade, gewellte Linien).  
benennen Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat, Würfel und Kugel.
- MA.2.A.2.a prägen sich Muster mit 3 verschiedenen Figuren ein, führen diese weiter und bilden eigene Muster (z. B. ●▲■).
- MA.2.B.1.a identifizieren Kreis, Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kugel und Würfel durch Ertasten.
- MA.2.C.1.a stellen Figuren mit verschiedenen Techniken und Materialien dar (z. B. malen, biegen).
- MA.2.C.2.a halbieren symmetrische Figuren durch Falten (z. B. Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kreis, Bäume).  
schneiden Streifen, Ecken und Rundungen und sammeln Erfahrungen mit Scherenschnitten.

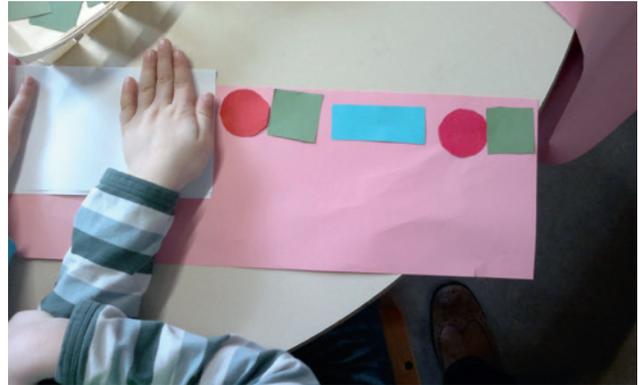


Abb. 3: Musteranfänge mit Figuren einprägen und weiterführen (vgl. MA.2.A.2.a)

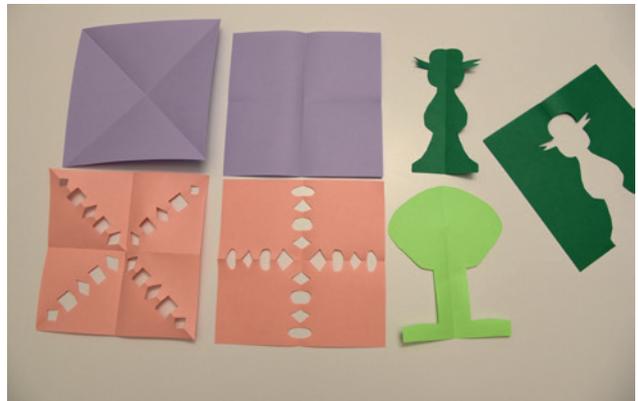


Abb. 4: Faltbilder und Scherenschnitte (vgl. MA.2.C.2.a)

### 3.3 Grössen, Funktionen, Daten und Zufall – MA.3

Der Kompetenzbereich Grössen, Funktionen, Daten und Zufall (MA.3) bezieht sich im 1. Zyklus vornehmlich auf das arithmetische und geometrische Verständnis. Dieses wird durch Vergleichen, Verteilen, Ordnen und Begrifflichkeiten eingefordert und nachgewiesen.

Die Kinder ...

- MA.3.A.1.a beschreiben Gegenstände und Situationen mit lang/kurz (zeitlich und räumlich) schnell/langsam, vorher/nachher, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein, schwer/leicht.
- MA.3.A.2.a verteilen Längen und Volumen (z. B. eine Schnur in etwa gleiche Teile schneiden oder Wasser auf Becher verteilen).  
teilen den Tagesverlauf in Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend und Nacht ein (z. B. den Tagesabschnitten Aktivitäten zuordnen).
- MA.3.B.1.a vergleichen Anzahlen, Längen, Flächen und Volumen miteinander.
- MA.3.C.1.a sammeln und ordnen (z. B. Steine nach Farbe ordnen und zählen).
- MA.3.C.2.a vergleichen in Sachsituationen Anzahlen, Muster und Ordnungen (mehr, weniger, gleich viel, länger, kürzer, gleich lang).
- MA.3.C.3.a konkretisieren Anzahlen mit Beispielen.

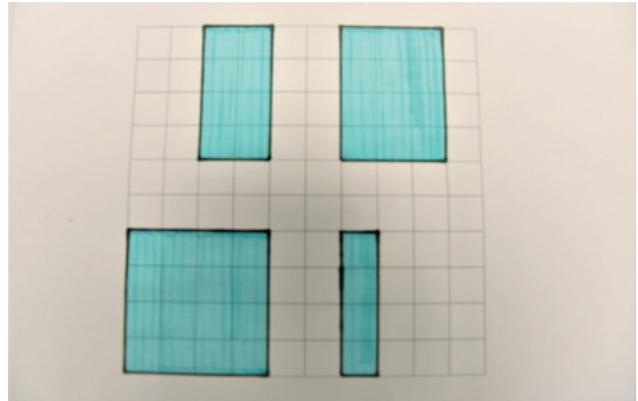


Abb. 5: Flächen vergleichen (vgl. MA.3.B.1.a)



Abb. 6: Volumen vergleichen (vgl. MA.3.B.1.a)

## 4 Inhaltliche Bündelung und Priorisierung der OP

Die folgende Zusammenstellung fasst die in Kapitel 3 gesetz-ten OP zusammen, bündelt diese nach inhaltlichen Kriterien und ordnet sie neu entlang arithmetischer (MA.1), anwendungs-orientierter (Schwerpunkt in MA.3) und geometrischer In-halte (MA.2; vgl. Abb. 7). Der anwendungsorientierte Bereich wird dem rein geometrischen vorangestellt, weil er sich auch auf arithmetische Kompetenzen bezieht. In der Einleitung des

Kapitels 6 wird begründet, warum dem arithmetischen Inhalts-bereich eine absolute Priorität einzuräumen ist (markiert durch orange Färbung). Die blau gesetzten OP sind im Unterricht zu beobachten oder in der Einzel-/Kleingruppe zu ermitteln. Schwarz geschriebene OP bedeuten: Es ist auch eine Bewer-tung von Produkten möglich, allenfalls entlang der Kriterien in der Check-Liste A2 im Anhang.

### 4.1 Arithmetischer Kompetenzbereich – MA.1

Die Kinder ...	MA.1.A.2.a	zählen bis zu 20 Elemente aus und zählen im Zahlenraum bis 10 von jeder Zahl aus vor- und rückwärts.
	MA.1.C.1.a	zeigen, wie sie zählen.
	MA.1.A.1.a	vergleichen Anzahlen mit verschiedenen angeordneten Elementen und verwenden die Begriffe grösser/kleiner; mehr/weniger; gleich viele; am meisten; am wenigsten.
	MA.1.C.2.a	stellen Anzahlen verschieden dar (z. B. mit Zählstrichen oder Punkten) und ordnen verschieden an (z. B. mit Zählstrichen auf der Linie und als Würfelbilder in der Fläche verteilt).

### 4.2 Anwendungsorientierter Kompetenzbereich – Schwerpunkt in MA.3

Die Kinder ...	MA.3.C.3.a	konkretisieren Anzahlen mit Beispielen.
	MA.3.C.2.a	vergleichen Anzahlen, Muster und Ordnungen in Sachsituationen (mehr, weniger, gleich viel, länger, kürzer, gleich lang).
	MA.3.A.1.a	beschreiben Gegenstände und Situationen mit lang/kurz (zeitlich und räumlich), schnell/langsam, vorher/nachher, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein, schwer/leicht.
	MA.1.B.2.a	überprüfen Aussagen zu Anzahlen und Zahlpositionen an konkretem Material (z. B. ein Turm mit 3 Klötzen ist höher als einer mit 2).
Die Kinder ...	MA.3.B.1.a	vergleichen Längen, Flächen und Volumen miteinander.
	MA.3.A.2.a	verteilen Längen und Volumen (z. B. eine Schnur in etwa gleiche Teile schneiden oder Wasser auf Becher verteilen).
	MA.3.C.1.a	teilen den Tagesverlauf in Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend und Nacht ein (z. B. zu den Tagesabschnitten typische Aktivitäten zeichnen). sammeln und ordnen (z. B. Steine nach Farbe und zählen).
Die Kinder ...	MA.1.B.1.a	bilden Muster mit Anzahlen und solche mit 3 Figuren, prägen sich diese ein.
	MA.2.A.2.a	decken sie ab und führen sie weiter (z. B. rot, gelb / rot, rot, gelb, gelb / rot, gelb oder Kreis, Dreieck, Quadrat, etc.).

### 4.3 Geometrischer Kompetenzbereich – MA.2

Die Kinder ...	MA.2.A.1.a	zeichnen Linien auf und ordnen diese (z. B. kurze, lange, gerade, gewellte Linien). benennen Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat, Würfel, Kugel.
	MA.2.B.1.a	identifizieren Kreis, Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kugel und Würfel durch Ertasten.
	MA.2.C.1.a	stellen Figuren mit diversen Techniken und Materialien dar (z.B. malen, biegen).
Die Kinder ...	MA.2.C.2.a	halbieren symmetrische Figuren durch Falten (z. B. Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kreis, Bäume, Tiere). schneiden mit der Schere Streifen, Ecken und Rundungen und sammeln Erfahrungen mit Scherenschnitten.

# 5 Handlungsaspekte und entwicklungsorientierte Zugänge

Die Handlungsaspekte «Operieren und Benennen», «Erforschen und Argumentieren» sowie «Mathematisieren und Darstellen» durchdringen die drei Kompetenz- bzw. Inhaltsbereiche des Fachbereichslehrplans Mathematik. Dahinter steht die Absicht, dass das auszulösende Tun zu relevanten mathematischen Kompetenzen führt und dieses nachweisen lässt. Insofern zeigen Kinder, dass sie etwas verstanden haben, wenn sie beispielsweise einen Inhaltsbereich erforschen, Beziehungen benennen, darstellen oder passende Argumente anführen. Die Handlungsaspekte sind im 1. Zyklus nicht immer trennscharf abgrenzbar. Es ist beispielsweise möglich, dass Kinder etwas erforschen und ihre Errungenschaften zeigen bzw. verbal andeuten. Zwischen Benennen, (sprachlichem) Darstellen und Argumentieren gibt es fließende Übergänge.

Handlungsaspekte	Kompetenzbereich (Inhalte)			
		Zahl und Variable	Form und Raum	Größen, Funktionen, Daten und Zufall
	Operieren und Benennen			
	Erforschen und Argumentieren			
Mathematisieren und Darstellen				

Abbildung 7: Struktur des Fachbereichslehrplans Mathematik im Lehrplan 21

## 5.1 Operieren und Benennen – A

Im Kindergarten stehen die Zählkompetenzen, das Mengenverständnis sowie eine Formen- und Musterbewusstheit – wozu auch die Symmetrie zählt – im Zentrum. «Operieren» meint in diesen Bereichen, dass die Kinder Zählkompetenzen und ein Mengenverständnis erwerben, mit welchen sie Beziehungen zwischen Zahlen bzw. Anzahlen, Zahlpositionen, Mengen und Teilmengen, Linien und Figuren stiften, indem sie zählen, vergleichen, verteilen, zeigen, darstellen, sammeln, ordnen, Muster bilden und beschreiben. Letzteres verweist auf das «Benennen» bzw. auf zu erwerbende Begrifflichkeiten, die jeweils in der ersten Kompetenz unter Operieren und Benennen aufgeführt sind (deklaratives Wissen).

## 5.2 Erforschen und Argumentieren – B

«Erforschen und Argumentieren» durchdringt den Fachbereichslehrplan Mathematik ebenso wie er beschreibt, was Kinder in einer freien Tätigkeit oder in einem Freispiel tun, wenn sie erkunden, imitieren, explorieren und ihr subjektives Verständnis prüfen. Damit ist ausgedrückt, dass dieses Tun durchaus der kindlichen Neugierde bzw. den Motiven und Motivationen von Vorschulkindern entspricht. Es liegt im Geschick der Lehrperson, das Erforschen mit passenden Impulsen und Fragen zu unterstützen sowie Erkenntnisse unter den Kindern austauschen zu lassen.

## 5.3 Mathematisieren und Darstellen – C

«Mathematisieren» entspricht der Übersetzung von Sachsituationen oder konkreten Objekten in die formale Sprache der Mathematik. Dazu gehören Zählprozedere und Mengenvergleiche ebenso wie die Formalisierung von Figuren in der Umgebung durch geometrische Figuren und Körper. «Darstellen» kann durch konkretes Bauen, Legen oder Zeichnen sprachlich oder in multimedialen Formen erfolgen.

## 5.4 Entwicklungsorientierte Zugänge

Obschon das beschriebene Tun sehr wohl mit Spiel- und Lernkulturen in Kindergärten vereinbar ist, bleibt der Lehrplan 21 fachorientiert. Mit einer entwicklungsorientierten Perspektive können fachliche Lernangebote stufengerecht, erfahrungsbetont, thematisch oder fächerverbindend angegangen werden. Damit erhöht sich die Chance, dass die Kinder zu eigenen Motiven und Motivationen finden, um in nächste Zonen der Entwicklung zu gelangen. Die vom Lehrplan 21 exemplarisch aufgezeigten entwicklungsorientierten Zugänge entlasten, weil sich in dieser Perspektive Lern- und Spielangebote gleichzeitig auf Vorgaben verschiedener Fachbereichslehrpläne beziehen lassen (vgl. Hess 2017). In dieser Broschüre werden Akzentuierungen über die Entwicklungsbereiche lediglich angedeutet. (vgl. insbesondere Kap. 7)

## 6 Hintergründe, Beispiele und Beurteilungshinweise

Die vier farbig gerahmten arithmetischen Kompetenzen bilden eine Einheit und tragen den Status einer absoluten Priorität, weil diese wiederkehrend erweitert und vertieft werden sollen und weil sie Schlüsselfunktionen im kumulativen Aufbau des mathematischen Lernens tragen. Sie sind massgeblich dafür verantwortlich, ob das weitere mathematische Lernen erfolgreich verläuft oder in einer Sackgasse namens Dyskalkulie

endet (Krajewski 2003; Krajewski & Schneider 2006). Die zentralen Kompetenzen können im begleiteten Freispiel, entlang offener Aufträge sowie mit Trainings-Spielen aufgebaut werden. Es ist notwendig, die Kinder wiederkehrend herauszufordern und zu beobachten, weil es viele Gründe gibt, dass diese nicht immer zeigen (Performanz), was sie eigentlich könnten (Kompetenz).

### 6.1 Arithmetischer Kompetenzbereich – MA.1

Die folgenden Orientierungspunkte beziehen sich auf Zählkompetenzen und das Mengenverständnis.

Die Kinder ...	MA.1.A.2.a	zählen bis 20 Elemente aus und zählen im Zahlenraum bis 10 flexibel von jeder Zahl aus vor- und rückwärts.
	MA.1.C.1.a	zeigen, wie sie zählen.
	MA.1.A.1.a	vergleichen Anzahlen mit verschiedenen angeordneten Elementen und verwenden die Begriffe grösser/kleiner; mehr/weniger; gleich viele; am meisten; am wenigsten.
	MA.1.C.2.a	stellen Anzahlen verschieden dar (z. B. mit Zählstrichen oder Punkten) und ordnen verschieden an (z. B. mit Zählstrichen auf der Linie und als Würfelbilder in der Fläche verteilt).

#### Fachdidaktischer Hintergrund

##### Auszählen und flexibles Zählen

Das Auszählen von bis 20 Elementen und das flexible Vor- und Rückwärtszählen von jeder Zahl bis 10 entsprechen Kompetenzen, die in alltäglichen Zählfällen und in spezifisch darauf ausgerichteten Trainings-Spielen – z. B. in einem Memory zu Nachbarzahlen – geübt werden können. Das Auszählen bedingt, dass erstens jedem Element ein Zahlname, zweitens in der korrekten Zahlenfolge und drittens die letzte Zahl als Anzahl (kardinaler Zahlaspekt: Wie viele?) erkannt wird. Das flexible Zählen setzt voraus, dass die Nachbarzahlen jeder Zahl bis 10 spontan genannt werden können.

##### Kinder zeigen, wie sie zählen

Das bedeutet, dass sie das Auszählen einer Kollektion mit ungeordneten Elementen so angehen, dass jedes Element genau einmal gezählt wird. Die üblichen Strategien bestehen darin, vorausgehend eine «Zählstrasse» bzw. eine lineare Anordnung zu bilden oder die Elemente aktiv an einen anderen Ort zu verschieben. Zum Zeigen des Zählens gehört ebenso, dass sich die Kinder bewusst werden, wie sie ihre Finger zählen. Es ist sinnvoll, dies stets in der gleichen Reihenfolge zu tun, damit spontan abrufbare Fingerbilder und entsprechende mentale Vorstellungen entstehen.

##### Mengenverständnis

Das Vergleichen von Anzahlen mit verschiedenen und verschieden angeordneten Elementen und die Darstellung von Anzahlen sowie deren Interpretation gehören ebenso zu den zentralen Kompetenzen, die es im Verlaufe des Kindergartens aufzubauen gilt. Im Fachjargon wird von Mengenverständnis gesprochen, was im Detail folgendes heisst:

- Die Kinder wissen und argumentieren, dass die Anzahl nicht von der Grösse der Elemente abhängt (Abstraktionsprinzip).
- Sie wissen und argumentieren, dass die Anzahl gleichbleibt, wenn lediglich die Anordnung der Elemente ändert (Invarianz).

### **Verdoppeln und Kraft der 5**

Aus der Darstellung von Anzahlen sollte hervorgehen, ob oder inwiefern sich die Kinder auf die Prinzipien «Verdoppeln» und «Kraft der 5» stützen. Mit Letzterer gelingt es besser, sich im 10er zu orientieren. Es braucht kein sukzessives Aufzählen bis 10, sondern nach 5 wiederholt sich das Muster (1, 2, 3, 4, 5, 5 + 1, 5 + 2, 5 + 3, 5 + 4, 5 + 5). Die Kraft der 5 wird auch in den Fingerbildern oder bei der Darstellung mit Zählstrichen sichtbar: Nach 5 wiederholt sich das Aufzählen: 1 Hand plus 1 Finger, 1 Hand plus 2 Finger etc. bis 2 Hände. Bei den Zählstrichen wird ein 5er mit einem Querstrich markiert (###) und mit ### + I, ### + II, bis ### + ### fortgesetzt. In die Organisation des 10ers mit der Kraft der 5 spielt auch das Konzept des Verdoppelns hinein: 5 wird zum 10er verdoppelt oder der 10er wird in zwei 5er, 2 Hände oder 2 gegliedert bzw. zu einem 5er halbiert. Diese Kompetenzen lassen sich im begleiteten Freispiel und beim Bearbeiten offener Aufträge beobachten sowie über die Analyse von Dokumenten beurteilen.

### **Fingerbilder von 1 bis 10 spontan zeigen**

Die genannten Ansprüche gehören zusammen mit den spontan abrufbaren Fingerbildern zu den zentralen Orientierungspunkten bis Ende Kindergarten. Reichhaltige Erfahrungen mit dem Auszählen der Finger führen dazu, dass die Fingerbilder von 1 bis 10 spontan gezeigt werden können. Dabei sollte bewusst werden, dass die Zahlen von 6 bis 10 mit dem 5er (eine Hand) gegliedert werden. Diesbezüglich kann die Verwendung von Spielwürfeln oder Anzahlkarten mit Zählstrichen, Fingerbildern oder je 5 Punkten auf einer Zeile zur notwendigen Routine im Umgang mit strukturierten Anzahlen bzw. mit der 5er-Gliederung führen.

## **Beispiele**

### **Konkrete und offene Lernanlässe**

Im Kindergarten ist von inhaltlich konkreten und offenen Lernanlässen – die natürlich differenzieren – auszugehen. Beispiele: Lege Blumen (Sterne, Schneeflocken etc.) mit Steinen in 4 Farben. Du brauchst von jeder Farbe gleich viele / unterschiedlich viele / genau 5 Steine. Mögliche Anschlussfragen: «Von welcher Farbe hat es am meisten? – Wie viele rote, blaue, grüne etc. Steine hast du gebraucht?» Solche Fragen können zu relevanten diagnostischen Informationen bezüglich Mengenverständnis beitragen.

### **Auszählen unter einem Tuch**

Beim Auszählen von verdeckten ungeordneten Kollektionen ist keine visuelle Kontrolle möglich. Deshalb werden die Kinder herausgefordert, unter dem Tuch eine «treffsichere» Zählmethode anzuwenden z. B. indem sie die Elemente aktiv von einem Ort an einen anderen verschieben oder eine Zählstrasse bilden und von links nach rechts zählen.

### **Strukturierte Anzahldarstellungen**

Die Kinder sollen wiederkehrend Anzahlen strukturiert darstellen. Sie orientieren sich dabei an ästhetischen und mathematischen Argumenten wie der Kraft der 5, der Kraft der 10 und dem Verdoppeln. Darüber hinaus sind Übungen zur mentalen Vorstellung notwendig, damit die 5er-Gliederungen spontan abrufbar werden und Handlungs-, Darstellungs- und Denkschritte leiten können.

### **Trainieren**

Routinen im Bereich des Zählens bedingen spielerische Übungsanlässe wie z. B. Memory, Domino oder Hüpfspiele. Die Zahlenfolge und die Verfügbarkeit der Nachbarzahlen – als Voraussetzung des flexiblen Zählens – können und sollen mit Finger- und Zählspielen bzw. Trainings-Spielen automatisiert werden.

## Beurteilungsanlässe

Die Standorte der Kinder bezüglich der blau gefärbten Orientierungspunkte sind während Beobachtungsanlässen im Unterricht, in der Kleingruppe oder in Einzelinterviews zu ermitteln.

Die Beurteilung des schwarz geschriebenen Orientierungspunktes MA.1.C.2.a kann ebenso über eine Dokumentenanalyse erfolgen (Produkte beurteilen).

## Beobachtungshinweise

- Erhält jedes Element genau einen Zahlenamen?
- Ist die Reihenfolge der Zahlenamen korrekt?
- Weiss das Kind, dass die zuletzt gezählte Zahl die Anzahl angibt?
- Versteht es, dass die Anzahl Elemente nicht von deren Beschaffenheit (Grösse, Farbe, Form etc.) und von deren Anordnung abhängt?
- Zeigt es zur gleichen Zahl stets das gleiche Fingerbild?

## Erwartungen

Die Kinder sollten bis Ende Kindergarten ...

- bis 20 Elemente auszählen.
- flexibel vorwärts und rückwärts zählen bis 10 (spontan abrufbare Nachbarzahlen).
- über das Mengenverständnis im Sinne des Abstraktionsprinzips und der Invarianz verfügen.
- Mengen strukturiert darstellen und dabei zeigen, dass sie sich an der «Kraft der 5» und am «Verdoppeln» orientieren.
- die Fingerbilder von 1 bis 10 spontan zeigen.

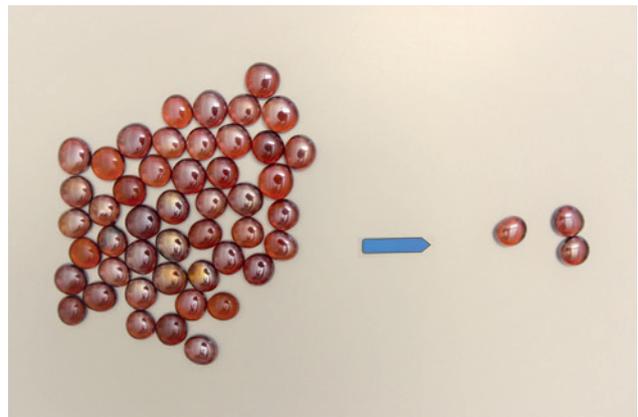


Abb. 8: Kinder zeigen, wie sie zählen: Steine aktiv verschieben (vgl. MA.1.C.1.a)

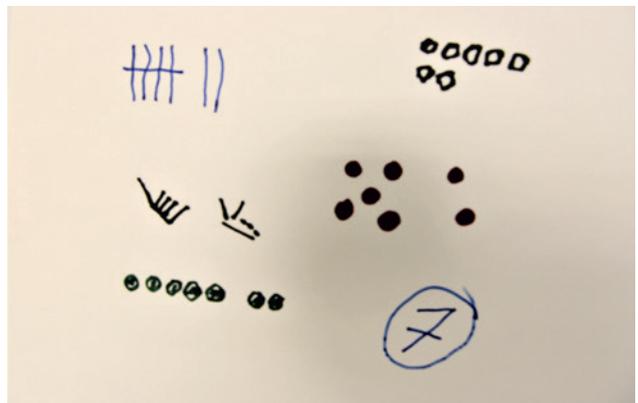


Abb. 9: Kinder stellen Anzahlen verschieden dar (vgl. MA.1.C.2.a)

## 6.2 Anwendungsorientierter Kompetenzbereich – MA.3

Die folgenden Orientierungspunkte beziehen sich auf Anzahlen, Muster, Ordnungen, Gegenstände und Sachsituationen, die verglichen und beschrieben werden.

Die Kinder ...	MA.3.C.3.a	konkretisieren Anzahlen mit Beispielen.
	MA.3.C.2.a	vergleichen Anzahlen, Muster und Ordnungen in Sachsituationen (mehr, weniger, gleich viel, länger, kürzer, gleich lang).
	MA.3.A.1.a	beschreiben Gegenstände und Situationen mit lang/kurz (zeitlich und räumlich) schnell/ langsam, vorher/nachher, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein, schwer/leicht.
	MA.1.B.2.a	überprüfen Aussagen zu Anzahlen und Zahlpositionen an konkretem Material (z. B. ein Turm mit 3 Klötzen ist höher als einer mit 2).

### Fachdidaktischer Hintergrund

#### Bezug zu den Orientierungspunkten im arithmetischen Kompetenzbereich

Die zweite Bündelung von Orientierungspunkten folgt dem Kriterium «Bezüge zu Sachsituationen». Die anwendungsbezogenen Kompetenzen sind als Ergänzung, Anreicherung und insbesondere als begriffliche Erweiterung – im Sinne des konzeptionellen Wissens – der eingangs orange gerahmten arithmetischen Orientierungspunkte zu verstehen. Sie fordern also auch im Bereich des Zählens und Mengenverständnisses heraus. Letzteres bezieht sich auf Mengenveränderungen im Sinne von Zu- und Abnahmen und auf das Teile-Ganzes-Prinzip, etwa beim Aufteilen von Anzahlen oder beim Vergleichen von Mustern und Ordnungen.

#### Anzahlen mit Beispielen konkretisieren

Kinder konkretisieren Anzahlen mit Beispielen, wenn sie passende Zählansätze in ihrer Umgebung suchen und diese mündlich kommentieren oder die Elemente zeichnen. In solchen Lernanlässen können nochmals dieselben Beurteilungskriterien – wie in Kap. 6.1 beschrieben – angewandt werden.

#### Anzahlen, Muster und Ordnungen vergleichen sowie Gegenstände und Situationen beschreiben

Beim Vergleichen und Beschreiben liegt der Fokus auf der Wahrnehmung und der Versprachlichung von Sachstrukturen mit Begriffen mathematischer Beziehungen (z. B. mehr, weniger, gleich lang; vgl. grauer Rahmen oben). Vergleichen entspricht einer zentralen mathematischen Tätigkeit, die in späteren Lernprozessen zu einem geschickten Rechnen beitragen kann.

#### Überprüfen mathematischer Aussagen

Das Überprüfen von Aussagen zu Anzahlen und Zahlpositionen verfolgt dieselben Absichten, allerdings müssen die Kinder «lediglich» vorgegebene Argumente nachvollziehen und verifizieren, d. h. solche nicht selber erzeugen. Die aktive Leistung besteht darin, allenfalls falsche Aussagen zu berichtigen. Dies kann mit Handlungs- oder Darstellungsmaterialien erfolgen.

### Beispiele

#### Anzahlen mit Beispielen konkretisieren

Die Kinder konkretisieren Anzahlen mit Beispielen, wenn sie mit der «Zählbrille» die Umgebung erkunden. Sie zählen, zeichnen und kommentieren die gezählten Elemente und sie stellen die Anzahlen mit Zählstrichen oder Punkten dar. Daraus kann ein Projekt hervorgehen, in welchem die Kinder einen Steckbrief mit Anzahlen über sich selber erstellen. Zum Beispiel einen Geburtstagskuchen mit 5 Kerzen, die 4 Familienmitglieder, die Anzahl Beine in der Familie etc.

#### Anzahlen, Muster und Ordnungen vergleichen sowie Gegenstände und Situationen beschreiben

Das Vergleichen von Anzahlen, Mustern und Ordnungen, das Beschreiben von Gegenständen und Sachsituationen kann über Bildbesprechungen (optimal in Kleingruppen) oder über ein Spiel erfolgen, z. B. «Ich sehe etwas, das du nicht siehst und das enthält 5 kugelförmige orange Dinge». Ebenfalls gut geeignet sind Aufträge zu Glassteinen, Spiel- oder Holzwürfeln. Die Kinder legen beispielsweise Blumen, jeweils mit Steinen in 4 Farben. Es dürfen aber von keiner Farbe gleich viele Steine verwendet werden. Im gemeinsamen Gespräch sollen die Kinder vergleichen und beschreiben.

#### Überprüfen mathematischer Aussagen

Auch die Verifizierung von Aussagen zu Anzahlen und Zahlpositionen lässt sich im gemeinsamen Gespräch über Bilder oder das Spiel «Ich sehe etwas, das du nicht siehst und es ist ein Turm, der mehr als 5 und weniger als 7 Würfel hat» realisieren. Weiterführend sind auch Zahlenrätsel möglich: Die Kinder beschreiben eine Zahl, die sie sich ausdenken. Oder andere Kinder fragen nach der ausgedachten Zahl.

## Beurteilungsanlässe

Die Standorte der Kinder bezüglich der blau gefärbten Orientierungspunkte sind während Beobachtungsanlässen im Unterricht, in der Kleingruppe oder in Einzelinterviews zu ermitteln.

Die Beurteilung des schwarz geschriebenen Orientierungspunktes MA.3.C.3.a kann ebenso über Dokumentenanalysen erfolgen (Produkte beurteilen).

## Beobachtungshinweise

- Zeigen die Kinder die Zählkompetenzen, die in Kap. 6.1 beschrieben sind?
- Woran erkenne ich, über welches Mengenverständnis sie verfügen (vgl. Kap. 6.1)?
- Welche Begriffe mehr/weniger, gleich viel, länger/kürzer, gleich lang (zeitlich und räumlich), schnell/langsam, vorher/nachher, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein, schwer/leicht gebrauchen die Kinder?

## Erwartungen

Die Kinder sollten bis Ende Kindergarten ...

- über die in Kap. 6.1 beschriebenen Zählkompetenzen und ein mathematisch-logisches Mengenverständnis verfügen.
- Adjektive und Adverbien zum Beschreiben und Vergleichen von Gegenständen und Sachsituationen verstehen und gebrauchen.

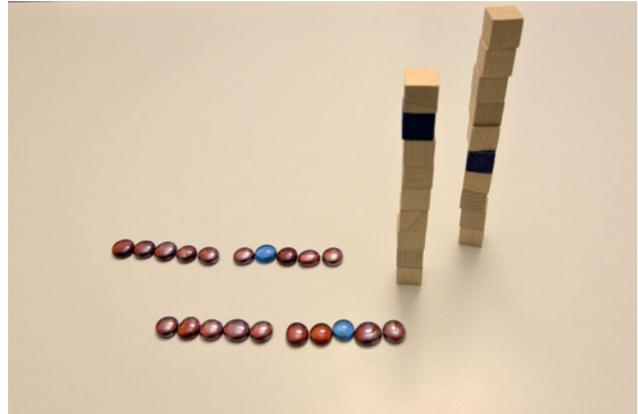


Abb. 10: Aussagen zu Zahlpositionen überprüfen (vgl. MA.1.B.2.a)



Abb. 11: Gegenstände vergleichen (vgl. MA.3.A.1.a)

Die folgenden Orientierungspunkte beziehen sich auf Längen, Flächen, Volumen und Tagesabschnitte, die zu vergleichen und aufzuteilen sind.

Die Kinder ...	MA.3.B.1.a	vergleichen Längen, Flächen und Volumen miteinander.
	MA.3.A.2.a	verteilen Längen und Volumen (z. B. eine Schnur in etwa gleiche Teile schneiden oder Wasser auf Becher verteilen).
		teilen den Tagesverlauf in Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend und Nacht ein (z. B. den Tagesabschnitten Aktivitäten zuordnen).
	MA.3.C.1.a	sammeln und ordnen (z. B. Steine nach Farbe und zählen).

## Fachdidaktischer Hintergrund

### Bezug zu den Orientierungspunkten im arithmetischen Kompetenzbereich

Die dritte inhaltliche Bündelung von Orientierungspunkten folgt nochmals dem Kriterium «Bezüge zu Sachsituationen», diesmal aber mit einer stärkeren Betonung geometrischer Aspekte. Die Kompetenzen ergänzen und bereichern die arithmetischen Orientierungspunkte im Bereich des Zählens und des Mengenverständnisses an. Letzteres bezieht sich auf Mengenveränderungen im Sinne des Teile-Ganzen-Prinzips (Invarianz), welches besagt, dass die bloße Verteilung auf kleinere Einheiten und die Veränderung der Anordnung oder der Gestalt die ursprünglichen Längen, Flächen, Anzahlen oder Volumen nicht verändern. Darüber hinaus stehen Ordnungs- und zeitliche Orientierungsleistungen im Fokus.

### Vergleichen und Aufteilen von Längen, Flächen und Volumen

Das Vergleichen und Aufteilen von Längen, Flächen und Volumen verlangt von den Kindern, dass sie direkt oder indirekt vergleichen bzw. sich an Referenzgrößen orientieren. Indirektes Vergleichen heisst bei den Längen beispielsweise, dass 1 cm oder 1 m an einer Länge abgetragen und über die Anzahl abgetragener Einheiten miteinander verglichen werden. Flächen lassen sich mit der Anzahl Karos und Volumina mit der Anzahl Würfel vergleichen. Im Zentrum steht das Vergleichen mit «gleichen Einheiten» und Erkenntnisse in Zusammenhang mit der Invarianz. Es ist beispielsweise möglich, dass zwei unterschiedliche Rechtecke (z. B. 3 mal 4 Karos und 2 mal 6 Karos) gleich gross sind, auch wenn die Gestalt unterschiedlich ist. Das Aufteilen von Längen, Flächen und Volumen soll zur Erkenntnis führen, dass die Teile gleich lang oder gross sind wie die ursprüngliche Länge oder das ursprüngliche Volumen.

### Einteilung des Tagesverlaufs

Die bewusste Einteilung des Tagesverlaufs erfolgt über typische Tätigkeiten in den jeweiligen Tagesabschnitten. Die Kinder lernen, sich an Abfolgen oder zeitlichen Reihenfolgen zu orientieren.

### Sammeln und ordnen

Sammeln und ordnen entsprechen wichtigen mathematischen Tätigkeiten, u. a. in empirischen Erhebungen. Es werden Objekte gesammelt (z. B. Steine, Tannzapfen) und anschliessend geordnet bzw. nach Häufigkeiten ausgewertet. Darüber hinaus spielt das Ordnen und «sich an Ordnungen orientieren» in verschiedenen mathematischen Inhaltsbereichen eine bedeutende Rolle: Bei den Stellenwerten, beim Messen mit Grössen oder beim Kürzen und Erweitern von Brüchen.

### Beispiele

#### Vergleichen und Aufteilen von Längen, Flächen und Volumen

Das Aufteilen und Vergleichen von Längen, Flächen und Volumina kann über Schätzungen und direktes oder indirektes Vergleichen erfolgen. Beispielsweise tragen die Kinder die Distanzen zwischen ihrem Pult und dem Lavabo sowie zwischen der Lese-Ecke und der Türe ab. Sie zählen die Abtragungen und folgern daraus, welche Distanz länger ist. Oder sie bauen mit Holzwürfeln Häuser mit unterschiedlich vielen Würfeln und lassen ein anderes Kind vergleichen bzw. in eine Reihenfolge stellen.

#### Sensibilisierung für den Tagesverlauf

Die Sensibilisierung für den Tagesverlauf bzw. die Tagesabschnitte kann über konkrete Tagespläne ebenso wie mit Gesprächen und Zeichnungen zu typischen Aktivitäten in den Tagesabschnitten erfolgen.

#### Sammeln und Ordnen

Beim Sammeln und Ordnen können und sollen Tabellen genutzt werden.

## Beurteilungsanlässe

Die blau gesetzten Orientierungspunkte (OP) lassen sich vornehmlich im alltäglichen Unterrichtsgeschehen, in Kleingruppen- und Einzelsituationen beobachten und erfragen.

## Beobachtungshinweise

- Erfolgt der direkte und der indirekte Vergleich von Längen, Flächen und Volumina passend (z. B. indirekt über Schnurstücke, Karos, Würfel)?
- Welche Argumente leiten die Kinder aus den Vergleichen ab (z. B. zur Invarianz)?
- Welche Begriffe gebrauchen sie zum Vergleichen?
- Welche Tagesabschnitte benennen sie? Erfolgen sinnvolle Zuordnungen zu typischen Aktivitäten?
- Woran orientieren sich die Kinder, wenn sie Gesammeltes ordnen? Nutzen sie Tabellen?

## Erwartungen

Die Kinder sollten bis Ende Kindergarten ...

- Längen, Flächen und Volumina direkt und indirekt vergleichen.
- argumentieren, dass die bloße Veränderung der Gestalt nicht zu veränderten Mengen oder Anzahlen führt.
- korrekte Begriffe zum Vergleichen gebrauchen (vgl. grauer Kasten unterhalb des Titels 6.2).
- Längen, Flächen und Volumina gleichmässig verteilen.
- die Tagesabschnitte bezeichnen, sich an ihnen orientieren und typische Aktivitäten zuordnen.
- Elemente oder Daten sammeln und diese entlang nachvollziehbarer Kriterien ordnen.

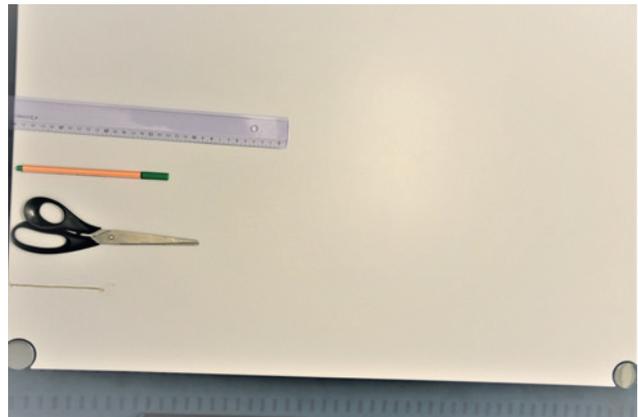


Abb. 12: Längen vergleichen (vgl. MA.3.B.1.a)



Abb. 13: Sammeln und ordnen (vgl. MA.3.C.1.a)

Die folgenden Orientierungspunkte beziehen sich auf Muster mit Anzahlen und Figuren.

Die Kinder ...	MA.1.B.1.a MA.2.A.2.a	bilden Muster mit Anzahlen und solche mit 3 Figuren, prägen sich diese ein, decken sie ab und führen sie weiter (z. B. rot, gelb / rot, rot, gelb, gelb / rot, gelb oder Kreis, Dreieck, Quadrat, etc.).
----------------	--------------------------	--

## Fachdidaktischer Hintergrund

### Bezug zu den Orientierungspunkten im arithmetischen Kompetenzbereich

Mathematik wird gerne als «Wissenschaft der Muster» bezeichnet, weil es wiederkehrend darum geht, Zahlen und Operationen zu vergleichen sowie Beziehungen zu nutzen. Bei den Mustern mit Anzahlen stehen arithmetische Muster und bei denjenigen mit Figuren geometrische Aspekte im Vordergrund. Muster bilden eine grundsätzliche Möglichkeit, durch Abwechslungen Ordnung zu schaffen (z. B. ●■●■). Dazu lassen sich erneut Fragen zum arithmetischen Kompetenzbereich stellen, z. B. «Hat es mehr Kreise oder mehr Quadrate im Muster ■●●■●●?» Für Muster ist es charakteristisch, dass sie eine Sequenz wiederholen oder diese in Variationen aneinanderreihen. Die Kinder sollen sich die Sequenz oder deren Kriterien merken – z. B. immer mehr Ecken: ●▲■ / ●▲■ etc. – und sie aus der Erinnerung wiedergeben oder variieren. Das Abdecken fordert die Kinder heraus, sich eine vorgegebene Sequenz zu merken. Es hält sie davon ab, die Elemente lediglich eins-zu-eins ab Vorlage nachzumalen.

## Beispiele

### Breites Spektrum

Das Thema Muster lässt sich im Kindergarten vielfältig arrangieren, so z. B. mit Bewegungsmustern (Stampf- und Klatschlieder), zeitlichen Mustern (siehe oben: Ordnen von Tagesabschnitten), bildlich- oder technisch-gestalterischen Mustern (auf Stoffen, Räbenlichtern etc.) oder sprachlichen Mustern (Reime und Verse; phonologische Bewusstheit).

### Offener Einstieg

Als Einstieg eignen sich offene Spiel- und Lernsituationen. Die Kinder erhalten konstruktive Materialien – farbige Spielwürfel, Holzwürfel, Glassteine, aber auch Recycling-Materialien wie PET-Deckel, Glacéstängel oder leere WC-Rollen – in einer grossen Anzahl, zum freien Spielen, ohne Auftrag. Sie legen z. B. farbige Steine auf Vorlagen mit Schlangen. Die einen werden willkürlich Steine legen, gerade so wie es im Moment als schön empfunden wird. Andere wechseln mit den Farben ab, so dass unterschiedlich komplexe Muster entstehen. In der gemeinsamen Besprechung können die Kinder gegenseitig Ideen aufschnappen und diesen folgend eigene «schöne Muster» legen oder zeichnen.

### Erweiterung durch entwicklungsorientierte Zugänge

Die beiden Orientierungspunkte zu Mustern sind im Lehrplan 21 mit dem entwicklungsorientierten Zugang «Sprache und Kommunikation» verlinkt. Dieser kommt zur Geltung, wenn die Kinder gegenseitig angefangene Muster fortsetzen. Das erste Kind sendet mit dem Musterbeginn eine Botschaft. Das zweite liest die Botschaft, interpretiert sie und gibt eine Antwort in Form einer Musterfortsetzung. Jedes angefangene Muster lässt sich vielfältig fortsetzen.

## Beurteilungsanlässe

Die Überprüfung der Orientierungspunkte kann über Dokumentenanalysen (Eigenproduktionen beurteilen) oder in Beobachtungssituationen in der Klasse, in Kleingruppen oder in der Einzelsituation erfolgen.

## Beobachtungshinweise

- Welche Regelmässigkeiten bringt das Kind in die Muster? Blosser Abwechslungen, die stete Wiederholung einer Sequenz oder Sequenzen, die variieren?
- Bereitet das Zeichnen der Figuren Schwierigkeiten? (allenfalls geometrische Figuren vorgeben und legen lassen)
- Sind zwischen Mustern mit Anzahlen und Mustern mit Figuren Unterschiede zu erkennen? Wie lassen sich diese erklären?
- Auf welches Mengenverständnis lässt sich aufgrund beantworteter Fragen zu den Mustern schliessen? (bedingt entsprechende Fragen)

## Erwartungen

Die Kinder sollten bis Ende Kindergarten ...

- Muster mit Anzahlen und mit mindestens 3 Figuren legen oder zeichnen.
- angefangene Muster eines anderen Kindes aus der Erinnerung fortsetzen (Beginn abdecken).



Abb. 14: Muster mit Anzahlen einprägen, abdecken, weiterführen (vgl. MA.1.B.1.a)



Abb. 15: Muster mit Figuren einprägen, abdecken, weiterzeichnen (vgl. MA.1.B.1.a)

## 6.3 Geometrischer Kompetenzbereich – MA.2

Die folgenden geometrischen Orientierungspunkte beziehen sich auf Linien und Figuren sowie auf deren Eigenschaften.

Die Kinder ...	MA.2.A.1.a	zeichnen Linien auf und ordnen diese (z. B. kurze, lange, gerade, gewellte Linien). benennen Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat, Würfel und Kugel.
	MA.2.B.1.a	identifizieren Kreis, Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kugel und Würfel durch Ertasten.
	MA.2.C.1.a	stellen Figuren mit diversen Techniken und Materialien dar (z. B. malen, biegen).

### Fachdidaktischer Hintergrund

#### Situierung der Orientierungspunkte

Beim Linien zeichnen und ordnen sowie beim Figuren gestalten optimieren die Kinder ihre feinmotorischen Fertigkeiten, sie differenzieren ihre Wahrnehmung und ihre Bewegungsvorstellungen. Diese Situierung legt nahe, aus den entwicklungsorientierten Zugängen «Körper, Gesundheit, Motorik», «Wahrnehmung» und «räumliche Orientierung» zusätzliche Lernanreize zu ziehen, dies fächerverbindend mit gestalterischen und geometrischen Angeboten. In allen drei Orientierungspunkten setzen sich die Kinder mit den Eigenschaften von Linien und Figuren auseinander, sie entwickeln mentale Vorstellungen und nennen die fachlichen Begriffe (deklaratives Wissen).

#### Linien zeichnen und ordnen

Beim Zeichnen und Ordnen von Linien soll die Feinmotorik, die Wahrnehmung und die Bewegungsvorstellung soweit differenziert werden, dass die Kinder gezielt verschiedene Linien zeichnen können. Das Ordnen bezieht sich auf die Länge oder auf die Einteilung mit geraden, gewellten und gezackten Linien. Je weiter die Linien von der Geraden bzw. der Strecke zwischen A und B ausschlagen, desto länger wird die Linie zwischen A und B.

#### Figuren identifizieren und benennen sowie Figuren verschieden darstellen

Beim blinden Ertasten, Identifizieren und Benennen der Figuren und beim Gestalten mit diversen Techniken und Materialien setzen sich die Kinder mit den Eigenschaften der Figuren auseinander. Sie entwickeln mentale Vorstellungen und können diese mit den Begriffen verbinden.

### Beispiele

#### Linien zeichnen und ordnen

Die Lehrperson gibt Themen wie Wellen, Berge, Tannenwälder, Passstrassen oder Autobahnen vor und die Kinder zeichnen auf verschiedenen Blättern. Nach dem gemeinsamen Gespräch werden die Blätter bzw. die Linien geordnet. Eine etwas «technischere» Möglichkeit besteht darin, dass die Kinder zwischen vorgegebenen Punkten A und B verschiedene Linien zeichnen, diese mit Wollfäden nachlegen und nach Länge ordnen.

#### Figuren identifizieren und benennen sowie Figuren verschieden darstellen

Die Kinder ertasten Figuren, die unter einem Tuch liegen. Sie benennen diese und nehmen sie zur Kontrolle unter dem Tuch hervor. Das Darstellen von Figuren kann mit Salzteig, Plastilin, Draht oder mit Schere und Papier erfolgen. Die Kinder stossen dabei auf Eigenschaften der Figuren, also auf Geraden bzw. Strecken (Seiten), Ecken und Rundungen. Die Produkte der Kinder werden anschliessend sortiert und besprochen.



Die folgenden geometrischen Orientierungspunkte beziehen sich auf die Symmetrie und auf Eigenschaften von Figuren.

Die Kinder ...	MA.2.C.2.a	halbieren symmetrische Figuren durch Falten (z. B. Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kreis, Bäume, Tiere). <a href="#">schneiden mit der Schere Streifen, Ecken und Rundungen und sammeln Erfahrungen mit Scherenschnitten.</a>
----------------	------------	--

## Fachdidaktischer Hintergrund

### Situierung der Orientierungspunkte

Das zweite Bündel mit geometrischen Orientierungspunkten richtet sich an die Symmetrie und entsprechende Erfahrungen beim Falten und Schneiden. Die Kompetenzen sind nicht direkt weichenstellend für das weiterführende mathematische Lernen. Sie können ausnahmslos in einem fächerverbindenden Unterricht erworben werden, hier in der Verbindung zwischen bildnerischem oder technischem Gestalten und Mathematik.

### Halbieren durch Falten und Erfahrungen mit der Schere

Das Falten ermöglicht Primärerfahrungen zu den Konzepten des Halbierens/Verdoppelns und der Symmetrie. Der Falz entspricht der Symmetrieachse und er gruppiert beim Halbieren und Verdoppeln. Das Tun im Sinne von Falten und Schneiden ermöglicht weitere Erfahrungen mit den Eigenschaften der Figuren, es führt zu einer Wahrnehmungsdifferenzierung und zu einer feinmotorischen Geschicklichkeit. Zusätzliche Herausforderungen könnten aus den entwicklungsorientierten Zugängen Motorik bzw. Feinmotorik und Wahrnehmung stammen.

### Erfahrungen mit Scherenschnitten sammeln

In Lernanlässen mit Scherenschnitten können die erworbenen Falt- und Schneide-Fertigkeiten angewandt und weitere Erfahrungen mit der Symmetrie gesammelt werden. Die Kinder probieren eigene Scherenschnitte und sie machen vorgegebene nach. Es kann reizvoll sein, die ausgeschnittenen Negative den eigentlichen Scherenschnitten zuzuordnen. Das gestalterisch-geometrische Falten fordert die Kinder bezüglich den entwicklungsorientierten Zugängen «Wahrnehmung» und «räumliche Orientierung» heraus.

## Beispiele

### Halbieren durch Falten

Kinder können sich beim Falten dem Konzept der Symmetrie fächerverbindend annähern: Symmetrische Ergänzungen zeichnen oder legen, Klecksbilder anfertigen und mit Filzstiften symmetrisch ergänzen, vielleicht mit Augen, so dass Gesichter oder Tiere entstehen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass die Kinder geometrische Figuren durch Falten und Schneiden in andere Gestalten transformieren. Dabei können neue geometrische oder weltliche Figuren entstehen (z. B. Tiere, Köpfe oder Gegenstände). Dazu passend lassen sich die Lernanlässe entlang des entwicklungsorientierten Zugangs «Kreativität» anreichern.

### Erfahrungen mit der Schere und Scherenschnitten

Die Erfahrungen mit der Schere können mit aktuellen Sachthemen verbunden werden. Die Kinder schneiden verschiedene geometrische Figuren und gestalten (kleben) damit Bilder zum vorgegebenen Thema. Dies kann auch direkt mit den ausgeschnittenen Negativen von Scherenschnitten erfolgen. Scherenschnitte lassen sich vielfältig umsetzen: vormachen – nachmachen, selber erfinden, Scherenschnitte mit Filzstift oder Materialien symmetrisch ergänzen, herausgeschnittene Negative einem Scherenschnitt zuordnen, etc. Aus den Produkten können beispielsweise Kunstkarten gestaltet werden.

## Beurteilungsanlässe

Die Orientierungspunkte können über die entstandenen Produkte **und über Beobachtungsanlässe im Klassenunterricht, in Kleingruppen- und Einzelsituationen verifiziert und beurteilt werden.**

## Beobachtungshinweise

- Wie geschickt gehen die Kinder feinmotorisch vor?
- Sind Schwierigkeiten bezüglich Bewegungsvorstellung oder Auge-Hand-Koordination feststellbar?
- Welche Körperhaltung nehmen die Kinder ein? Wie halten sie die Schere? Sind Verkrampfungen beobachtbar?

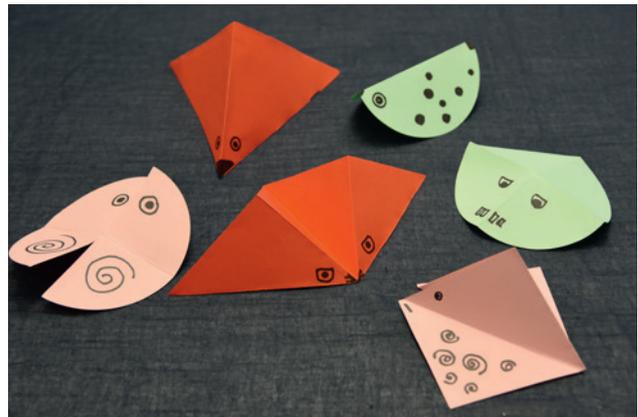


Abb. 18: Halbieren durch Falten (vgl. MA.2.C.2.a)

## Erwartungen

Die Kinder sollten bis Ende Kindergarten ...

- Erfahrungen mit Schneiden und insbesondere mit Scherenschnitten gesammelt haben.
- Erfahrungen mit dem Halbieren, Verdoppeln und der Symmetrie von geometrischen Figuren gesammelt haben.

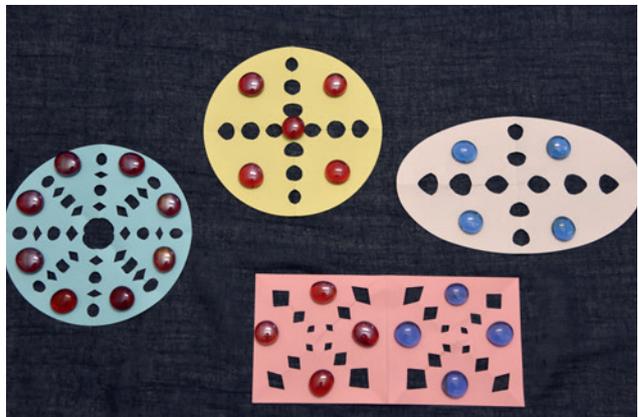


Abb. 19: Erfahrungen mit Scherenschnitten (vgl. MA.2.C.2.a)

## 7 Fachliche Orientierungspunkte nicht erreicht?

### Ansprüche an die frühe Bildung

Der Kindergarten arrangiert vielfältige Spiel- und Lernanlässe, damit aus allen Entwicklungsbereichen sowie aus den personalen, methodischen und sozialen (überfachlichen) Kompetenzbereichen möglichst grosse Fortschritte hervorgehen.

Den Kindern sollte es beispielsweise gelingen, sich auf von aussen an sie herangetragene Aufträge einzulassen. Die Erfüllung fachlicher Ansprüche hängt wesentlich davon ab, ob oder inwiefern die überfachlichen Voraussetzungen aufgebaut sind.

### Entwicklungsorientierte Zugänge und Fachziele

Vorschulische Lernangebote zur Mathematik lassen sich nicht auf Zahlen, Formen und Grössen reduzieren, weil Kinder sehr unterschiedliche Motivationen, Lern- und Entwicklungsstände zeigen. Entsprechend können die beschriebenen Orientierungspunkte ebenso Spiel- und Lernanlässe hinsichtlich grundlegender, fachunabhängiger Entwicklungen auslösen. Aktuell stehen vielleicht eher Anlässe zur eigenen Körperwahrnehmung, zur Feinmotorik oder zur Wahrnehmungsdifferenzierung an, weil fachlich ausgewiesene Orientierungspunkte noch zu weit entfernt sind. Auch ein solch basales Lernen trägt wesentlich zu fachbezogenen Kompetenzen bei, einfach etwas unspezifischer oder weiter weg von curricularen Vorgaben.

### Heterogenität im Kindergarten

Die überaus grosse Heterogenität in Kindergärten lässt sich weder mit von aussen beflissenem Beibringen oder Belehren noch mit blossen Trainings reduzieren oder in die einheitlich definierte Zone der Orientierungspunkte bringen. Für die Kindergartenlehrperson ist es eine grosse Herausforderung, individuell passende Spiel- und Lernangebote zu machen, in welchen die Kinder eigenen Interessen, Motiven und Motivationen nachgehen, in Zonen nächster Entwicklungen gelangen und fächerverbindend fachliche Ziele erreichen. Der Kindergarten sagt insofern Ja zu heterogenem Lernverhalten und Leistungsvermögen, als er daraus hervorgehende Ressourcen u. a. in kooperativen und dialogischen Lernformen nutzt. Schliesslich führt dies zur Konsequenz, dass nicht alle Kinder die angeführten fachlichen Orientierungspunkte (vollumfänglich) erreichen.

### Orientierungspunkte in Übergabegesprächen

Für das schulisch weiterführende Lernen wäre es notwendig, bis Ende Kindergarten festgestellte Auffälligkeiten in Übergabegesprächen zu thematisieren. Dies betrifft insbesondere die arithmetischen Orientierungspunkte: Die Forschung weist unmissverständlich darauf hin, dass Kinder in eine mathematische Sackgasse namens Dyskalkulie gelangen, wenn die Informationen nicht an den schulischen Anfangsunterricht weitergegeben werden und dieser nicht individuell angepasste (adaptive) Lernangebote macht (vgl. Einleitung Kap. 6).

### Gestaltung des schulischen Anfangsunterrichts

Kinder, welche die Orientierungspunkte per Ende Kindergarten nicht erreichen, sollten eingangs der 1. Klasse – im Rahmen eines integrativen Mathematikunterrichts (vgl. Hess 2016) – nochmals Gelegenheiten erhalten, die notwendigen Voraussetzungen insbesondere im Bereich der Zählkompetenzen und des Mengenverständnisses zu erwerben. Falls dies nicht im 1. Quartal der 1. Klasse erfolgen kann, sind differenzierte Abklärungen einzuleiten und bei entsprechender Indikation zusätzliche pädagogisch-therapeutische Massnahmen einzuleiten.

### Pädagogisch-therapeutische Massnahmen

Bei differenzierten Abklärungen und bei der Planung pädagogisch-therapeutischer Massnahmen sollte der Fokus auch auf die grundlegenden Entwicklungsbedürfnisse junger Kinder gerichtet sein. Also beispielsweise darauf, sich mitzuteilen, angehört zu werden, sich an Erfolgen zu freuen, Misserfolge und Frustrationen zu verarbeiten oder soziale Eingebundenheit zu erleben. Wenn die Erfassung und Förderplanung der mathematischen Fähigkeiten aus einer rein fachlichen Perspektive erfolgt, kann dies unter Umständen auf verschiedene Irr- und Umwege führen. Dieser Hinweis ist insbesondere bedeutsam, weil im Kinderarten eher eine entwicklungsorientierte und ab 1. Klasse eher eine fachliche Perspektive eingenommen wird. Es wäre im gesamten 1. Zyklus angezeigt, beide Perspektiven im Auge zu behalten, auch wenn die fachliche im Verlaufe der Schulzeit zunehmend dominanter wird.

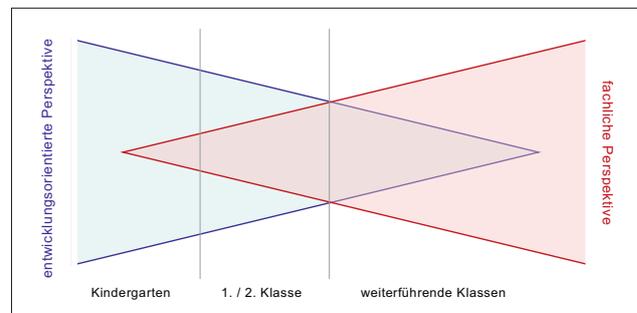


Abb. 20: Entwicklungsorientierte und fachorientierte Perspektive

## 8 Abbildungen

Abb. 1	Mengen mit verschiedenen angeordneten Würfeln vergleichen	MA.1.A.2.a	4
Abb. 2	Blumen und Dreiecke zum Zählen, Weiterzählen, Vergleichen	MA.1.A.1.a	4
Abb. 3	Muster legen mit Figuren	MA.2.A.2.a	5
Abb. 4	Faltbilder und Scherenschnitte	MA.2.C.2.a	5
Abb. 5	Flächen vergleichen	MA.3.B.1.a	6
Abb. 6	Volumen vergleichen	MA.3.B.1.a	6
Abb. 7	Struktur des Fachbereichslehrplans Mathematik im Lehrplan 21		8
Abb. 8	Kinder zeigen, wie sie zählen: Steine aktiv verschieben	MA.1.C.1.a	11
Abb. 9	Kinder stellen Anzahlen verschieden dar	MA.1.C.2.a	11
Abb. 10	Aussagen zu Zahlpositionen überprüfen	MA.1.B.2.a	13
Abb. 11	Gegenstände vergleichen	MA.3.A.1.a	13
Abb. 12	Längen vergleichen	MA.3.B.1.a	15
Abb. 13	Sammeln und ordnen	MA.3.B.1.a	15
Abb. 14	Muster mit Anzahlen einprägen, abdecken, weiterführen	MA.1.B.1.a	17
Abb. 15	Muster mit Figuren einprägen, abdecken, weiterzeichnen	MA.1.B.1.a	17
Abb. 16	Verschiedene Linien	MA.2.A.1.a	19
Abb. 17	Figuren mit verschiedenen Techniken darstellen	MA.2.C.1.a	19
Abb. 18	Halbieren durch Falten	MA.2.C.2.a	21
Abb. 19	Erfahrungen mit Scherenschnitten	MA.2.C.2.a	21
Abb. 20	Entwicklungsorientierte und fachorientierte Perspektive		22

## 9 Literatur

- Hess, K. (2017). Frühes Mathetreiben. Zugänge im Fachbereich Mathematik. *Spezialausgabe der Zeitschrift 4bis8, Entwicklungsorientierte Zugänge*, 15-17.
- Hess, K. (2016). *Kinder brauchen Strategien. Eine frühe Sicht auf mathematisches Verstehen* (2. Aufl.). Seelze: Klett & Kallmeyer.
- Jäncke, L. (2017). *Lehrbuch Kognitive Neurowissenschaften* (2. überarb. Aufl.). Bern: Hogrefe.
- Krajewski, K. (2003). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule*. Hamburg: Kovac.
- Krajewski, K. & Schneider, W. (2006). Mathematische Vorläuferfertigkeiten im Vorschulalter und ihre Vorhersagekraft für die Mathematikleistungen bis zum Ende der Grundschulzeit. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 53, 246-262.
- Krieg, M. & Hess, K. (2017). *Kompetenzorientierter Unterricht. Orientierung*. Zug: DBK, AgS in Kooperation mit der PH Zug.
- Stamm, M. (2005). *Zwischen Exzellenz und Versagen. Frühleser und Frührechnerinnen werden erwachsen*. Zürich, Chur: Rüegger.

# Anhang

Die beiden Dokumente auf den Seiten 25 und 26 können als Kopiervorlagen genutzt werden.

- Verdichtete, gebündelte und priorisierte Orientierungspunkte (Zusammenstellung aus Kap. 4)
- Check-Liste: Orientierungspunkte Mathematik per Ende Kindergarten

# A1 Verdichtete, gebündelte und priorisierte Orientierungspunkte

Die Hintergründe und die Bedeutung der Farben zur identischen Auflistung werden in Kapitel 4 beschrieben.

## Arithmetischer Kompetenzbereich

Die Kinder ...	MA.1.A.2.a	zählen bis zu 20 Elemente aus und zählen im Zahlenraum bis 10 von jeder Zahl aus vor- und rückwärts.
	MA.1.C.1.a	zeigen, wie sie zählen.
	MA.1.A.1.a	vergleichen Anzahlen mit verschieden angeordneten Elementen und verwenden die Begriffe grösser/kleiner; mehr/weniger; gleich viele; am meisten; am wenigsten.
	MA.1.C.2.a	stellen Anzahlen verschieden dar (z. B. mit Zählstrichen oder Punkten) und ordnen verschieden an (z. B. mit Zählstrichen auf der Linie und als Würfelbilder in der Fläche verteilt).

## Anwendungsorientierter Kompetenzbereich

Die Kinder ...	MA.3.C.3.a	konkretisieren Anzahlen mit Beispielen.
	MA.3.C.2.a	vergleichen Anzahlen, Muster und Ordnungen in Sachsituationen (mehr, weniger, gleich viel, länger, kürzer, gleich lang).
	MA.3.A.1.a	beschreiben Gegenstände und Situationen mit lang/kurz (zeitlich und räumlich) schnell/langsam, vorher/nachher, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein, schwer/leicht.
	MA.1.B.2.a	überprüfen Aussagen zu Anzahlen und Zahlpositionen an konkretem Material (z. B. ein Turm mit 3 Klötzen ist höher als einer mit 2).
	MA.3.B.1.a	vergleichen Längen, Flächen und Volumen miteinander.
	MA.3.A.2.a	verteilen Längen und Volumen (z. B. eine Schnur in etwa gleiche Teile schneiden oder Wasser auf Becher verteilen).
	MA.3.C.1.a	teilen den Tagesverlauf in Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend und Nacht ein (z. B. zu den Tagesabschnitten typische Aktivitäten zeichnen). sammeln und ordnen (z. B. Steine nach Farbe und zählen).
	MA.1.B.1.a	bilden Muster mit Anzahlen und solche mit 3 Figuren, prägen sich diese ein, decken sie ab und führen sie weiter (z. B. rot, gelb / rot, rot, gelb, gelb / rot, gelb oder Kreis, Dreieck, Quadrat, etc.).
	MA.2.A.2.a	

## Geometrischer Kompetenzbereich

Die Kinder ...	MA.2.A.1.a	zeichnen Linien auf und ordnen diese (z. B. kurze, lange, gerade, gewellte Linien). benennen Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat, Würfel, Kugel.
	MA.2.B.1.a	identifizieren Kreis, Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kugel und Würfel durch Ertasten.
	MA.2.C.1.a	stellen Figuren mit diversen Techniken und Materialien dar (z. B. malen, biegen).
	MA.2.C.2.a	halbieren symmetrische Figuren durch Falten (z. B. Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kreis, Bäume, Tiere). schneiden mit der Schere Streifen, Ecken und Rundungen und sammeln Erfahrungen mit Scherenschnitten.

## A2 Check-Liste: Orientierungspunkte Mathematik per Ende KG

Orientierungspunkte, die sich auf «gesammelte Erfahrungen» beziehen, wurden nicht in die Check-Liste aufgenommen. Die Hintergründe und Bedingungen der Kompetenzen sind in der Broschüre nachzulesen. Der arithmetische Kompetenzbereich ist prioritär zu besprechen (vgl. Einleitung Kap. 6). Die Check-Liste dient Übergabegesprächen, sie trägt keinen offiziellen oder öffentlichen Status.

Name \_\_\_\_\_

### Arithmetischer Kompetenzbereich

Das Kind ...	JA	NEIN	Bemerkungen
zählt 20 Elemente aus			
zählt bis 10 von jeder Zahl flexibel vorwärts			
zählt bis 10 von jeder Zahl flexibel rückwärts			
zeigt, wie es ungeordnete Mengen zählt			
zählt die Finger stets in gleicher Reihenfolge			
zeigt die Fingerbilder spontan			
vergleicht Anzahlen mit passenden Begriffen			
erkennt Anzahlen nach Änderung der Anordnung als gleich (Invarianz)			
stellt Anzahlen mit Zählstrichen und Würfelbildern dar			

### Anwendungsorientierter Kompetenzbereich

Das Kind ...	JA	NEIN	Bemerkungen
vergleicht Anzahlen und Muster mit passenden Begriffen			
beschreibt Gegenstände und Situationen mit passenden Begriffen			
vergleicht Längen, Flächen und Volumen			
verteilt Längen und Volumen gleichmässig			
ordnet Tagesabschnitten passende Aktivitäten zu			
bildet Muster mit 3 Figuren und führt solche weiter			
bildet Muster mit Anzahlen und führt solche weiter			

### Geometrischer Kompetenzbereich

Das Kind ...	JA	NEIN	Bemerkungen
identifiziert, benennt, zeichnet Kreis, Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kugel, Würfel nach Ertasten			
zeichnet verschiedene Linien und ordnet diese			
halbiert symmetrische Figuren durch Falten und Schneiden			



# Impressum

## **Text**

Kurt Hess

## **Bilder**

Kurt Hess

Archiv PH Zug (Titelseite)

© September 2019, PH Zug

## **PH Zug**

Zugerbergstrasse 3

6300 Zug

Tel. +41 41 727 12 40

[info@phzg.ch](mailto:info@phzg.ch)

[www.phzg.ch](http://www.phzg.ch)