

Inhalt vor Thema – was kommt zuerst?

Unterschiedliche Planungszugänge zum mathematischen Tun im Kindergarten

Woran sollen sich Kindergartenlehrpersonen bei der Planung von Anlässen und Aktivitäten zum mathematischen Tun im Kindergarten orientieren? Grundsätzlich stehen dafür unterschiedliche Ansätze zur Verfügung, die zum einen unterschiedlich gut mit der herkömmlichen Kindergarten didaktik korrespondieren und die zum anderen ihre spezifischen Chancen und Grenzen haben, wenn man ihren Einsatz für bestimmte mathematische Themen erwägt. Im vorliegenden Text werden vier unterschiedliche Planungszugänge beschrieben und an Beispielen aufgezeigt, für welche Art von Lernanlässen diese besonders geeignet sind. Augenfalliger Unterschied im Planungszugang liegt in der Gewichtung des übergreifenden Gesamtthemas.

1. Thema als Startpunkt

Ein häufig zu beobachtendes Planungsverhalten stützt sich auf das Gesamtthema (Walter & Fasseing, 2002) ab, an dem in der Kindergartenklasse während eines bestimmten Zeitpunkts und für eine bestimmte Dauer gearbeitet werden soll. Viele dieser Gesamtthemen orientieren sich am Jahreslauf (z. B. das Gesamtthema «Wachsen» oder «Weihnachten») und stammen zumeist aus dem Bereich ‚Natur, Mensch, Gesellschaft‘ (Amt für Volksschule des Kantons Thurgau, 2016c). Traditionelle Kindergarten didaktik legt nahe, ausgehend von einem solch alltäglichen Thema, das aus dem Erfahrungsbe reich der Kinder stammt und deshalb eine geeignete motivationale Grundlage für weitere (kognitive) Aktivitäten – seien es solche aus Sprache, aus Musik oder aus Mathematik – darstellt (vgl. Walter & Fasseing, 2002, S. 145 f.), die weiteren (fachlichen) Aktivitäten zu planen.

Ein konkretes Beispiel¹ stellt das Gesamtthema «Post» dar. Im Kindergarten wird eine Spiel- und Lern- ecke zur Post eingerichtet.

¹ Ideen, Umsetzung und Bilder aus einem Leistungsnachweis von A. Epper (2018)

Der vorliegende Text ist publiziert unter: Brunner, E. (2020). *Inhalt vor Thema – was kommt zuerst? Unterschiedliche Planungszugänge zum mathematischen Tun im Kindergarten*. Kreuzlingen: PHTG.





Abbildung 1: Spielecke «Post» im Kindergarten

(Foto: A. Epper)

Es werden in Rollenspielen verschiedene Funktionen – Kundinnen, Postbeamte, Briefträgerin usw. – erprobt und in diesen im Sinne der Anforderungen in und um eine Post kennengelernt und ausgeführt. Ausgehend von diesem Gesamtthema überlegt sich die Kindergärtnerin nun den für diese Aktivitäten notwendigen mathematischen Hintergrund für die einzelnen (Spiel-)Aktivitäten. In einer Post werden Briefe frankiert, was den Umgang mit Geldwerten und ihrer Repräsentation in Form einer Briefmarke voraussetzt.

Dazu werden zum einen die Münzen und Noten als Repräsentanten eines bestimmten Geldwertes kennengelernt und genutzt. Und zum anderen werden die Geldwerte in den Briefmarken repräsentiert.



Abbildung 2: Sortieren des Geldes (Foto: A. Epper)



Abbildung 1: Sortieren von Briefmarken (Foto: A. Epper)

Die Briefe sind unterschiedlich gross und kosten je nach Grösse unterschiedlich viel. Es braucht deshalb eine Preisliste, in der Kunden und Postbeamte nachschauen können, wie gross und schwer der Brief ist und was dieser kostet. Dies wurde im Kindergarten sehr schön umgesetzt, indem die Anzahl der Pakete (symbolisch in Form einer Zahl bzw. ikonisch in Form von Punkten) sowie ihre Grösse (klein, repräsentiert durch das Bild einer Maus – gross, repräsentiert durch das Bild eines Elefanten) unterschiedlich repräsentiert werden.

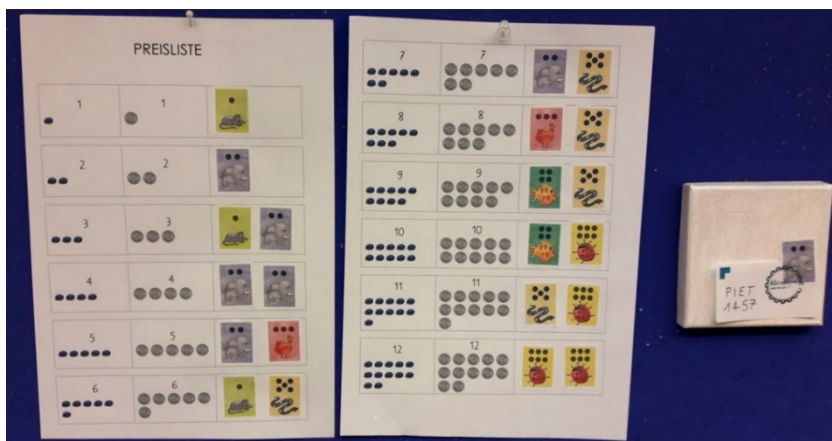


Abbildung 3: Preisliste für Pakete (Foto: A. Epper)

In dieser Handlung ist auch der Umgang mit Längen, Gewichten und Geldwerten notwendig und die Einsicht, dass ein schwerer und ein grosser Brief mehr kostet als ein leichter und kleiner.



Abbildung 4: Abwägen der Pakete (Foto: A. Epper)

Allerdings verhält sich dies nicht proportional: ein doppelt so langer oder schwerer Brief kostet nicht doppelt so viel.



Abbildung 5: Adressen der Kinder (Foto: A. Epper)

Damit die Pakete und Briefe den richtigen Empfänger erreichen, sind Adressen notwendig, die eindeutig zugeordnet werden können. In einem Kindergarten haben die Kinder dafür vierstellige Postleitzahlen zu ihren Namen gebildet und die Ziffern so angeordnet, dass jedes Kind eine andere Nummer hat.



Abbildung 6: Post wird sortiert (Foto: A. Epper)

In der Post werden die Pakete und Briefe sortiert, den Empfängerinnen und Empfängern zugewiesen, um schliesslich von der Briefträgerin zugestellt zu werden. Diese Sortieraufgabe setzt das Verstehen und Ausführen einer Zuordnungsfunktion voraus: eine Eins-zu-eins-Zuordnung liegt vor, wenn eine Person genau ein Paket oder einen Brief bekommt, eine Zwei-zu-eins-Zuordnung teilt einer Person zwei Pakete zu.

Damit es für den Briefträger einfacher ist, wird die Post im Voraus entlang seiner Tour sortiert: zuunterst in seinem Anhänger kommt diejenige Post, die er zuletzt austrägt, zuoberst liegt diejenige bereit, die der ersten Adresse zugestellt wird. D.h. die Post wird entlang einer bestimmten geografischen Route und entlang einer bestimmten Reihenfolge sortiert. Diese zeitlich sukzessive Zuordnung muss im Falle des Beladens des Postwagens rückwärts vorbereitet werden, weil diejenigen Pakete und Brief, die am Schluss ausgeliefert werden sollen, umgekehrt zuhinterst oder zuunterst im Wagen liegen müssen.

Auch wenn – wie im vorliegenden Beispiel – sehr viele mathematische Aktivitäten rund um das Gesamtthema ausgeführt werden können, liegen die Vor- und Nachteile auf der Hand. Als Vorteil gilt die Integration der mathematischen Tätigkeit in einen Anwendungskontext, was zum einen eine motivationale Komponente enthält und zum anderen im Zusammenhang mit der Anwendung von Wissen bedeutsam ist (OECD, 2013). Dies stellt aber gleichzeitig auch eine Schwierigkeit dar, denn eine Anwendung setzt ein entsprechendes Wissen voraus, d.h. es müssen bereits mathematische Grundfertigkeiten aufgebaut worden sein, die nun in diesem Kontext zur Anwendung gelangen. Sind diese Grundfertigkeiten und dieses Basiswissen hingegen nicht vorhanden, braucht es entweder einen individuell unterstützten Wissensaufbau – im Sinne eines Lernen «on the job» – oder eine vorbereitende einführende Phase. Ist dies nicht gegeben und fehlt dieses Grundwissen, kann keine Anwendung stattfinden und eine Partizipation am mathematischen Handeln im Rahmen dieses Gesamtthemas ist nur teilweise oder gar nicht gegeben. Grundsätzlich ist dieser Planungszugang deshalb sehr gut geeignet, wenn es um Anwendung von erworbenem Wissen in neuen Kontexten geht. Für die Einführung und den Aufbau von neuem mathematischem Wissen hingegen ist dies deutlich weniger geeignet bzw. relativ umständlich.

2. Mathematischer Inhalt im Bilderbuch als Startpunkt

Ebenfalls sehr verbreitet in der Kindergarten-sowie der Unterstufendidaktik – und damit in der Didaktik des gesamten Zyklus 1 – ist die Wahl eines Bilderbuches als Ausgangslage für eine gesamtheitliche Bearbeitung. In diesem Zusammenhang kommt oft auch mathematisches Lernen zum Zug. Bilderbücher gelten in der Mathematikdidaktik als gute Lerngelegenheit (van den Heuvel-Panhuizen & van den Boogaard, 2008), aber nicht jedes Bilderbuch ist für die Bearbeitung von mathematischen Inhalten gleichermaßen geeignet. Grob unterscheiden kann man zwischen mathematikhaltigen Bilderbüchern und Bilderbücher, die mit mathematischen Themen angereichert werden können. Im ersten Fall ist das Thema des Bilderbuches ein mathematisches. Es geht beispielsweise darum, dass zwei Figuren unterschiedlich lang sind – wie im Bilderbuch das Krokodil und die Giraffe (Kulot, 2010) – und aufgrund dieser Tatsache verschiedene Schwierigkeiten meistern müssen. Das zentrale mathematische Thema ist somit der Umgang und das Erleben von unterschiedlichen Längen und Längenverhältnissen. Oder eine handelnde Person zählt, wie dies beispielsweise im Bilderbuch von Norman

Junge zum berühmten Gedicht von Ernst Jandl ‚fünfter sein‘ der Fall ist (Jandl, 2004). Zentrum der Geschichte ist hier das (Rückwärts-)Zählen, das im Kontext einer Geschichte erfolgt.

Anders verhält es sich mit Bilderbüchern, die keinen unmittelbaren mathematischen Inhalt aufweisen. Hier können verschiedene passende mathematische Aktivitäten in die Geschichte integriert werden. Es kann gezählt werden, wie oft eine Hauptfigur etwas Bestimmtes macht, es können verschiedene Muster beschrieben werden, usw. Diese beiden prinzipiellen Möglichkeiten mit Bilderbüchern sollen nun je an einem Beispiel konkretisiert werden.

Mathemathikhaltiges Bilderbuch

Das Bilderbuch «Ich bin der Stärkste im ganzen Land» (Ramos, 2015) behandelt eindrücklich das Thema unterschiedlicher Grössen bzw. Längen und damit einhergehend eine irrtümliche Gering-schätzung von kleineren Personen (siehe Brunner, 2016). Der Wolf stellt sich selbst gegenüber den anderen Tieren, denen er im Wald begegnet als den Grössten bzw. Längsten dar und verbreitet damit Angst und Schrecken, bis er eines Tages auf den kleinen Quabbelwabbel trifft und selbstverständlich auch diesen fragt, wer der Grösste und Stärkste im ganzen Land sei. Als der kleine Quabbelwabbel erwartungswidrig antwortet, dies sei seine Mama, droht der Wolf auszurasen. Doch dann sieht er vor sich die Klauen eines Riesenfusses, schaut hoch und erkennt, dass vor ihm ein riesiger Drache steht. Dabei handelt es sich um die Mutter des kleinen Quabbelwabbels. Der Wolf verzieht sich und zieht ab nach dem eindrücklichen Erlebnis, dass Längenvergleiche immer eine Relation beschreiben und man einmal „grösser als x“ und einmal „kleiner als y“ sein kann und nicht zwingend absolut der Grösste.

Mit diesem Plot transportiert diese Geschichte nebst dem sozialen Thema des Umgangs miteinander und des unangenehmen Bluffens, Längenvergleiche und Längen. Wenn jemand 175 cm gross ist, betrifft dies die absolute, gemessene Länge, während er mit seinen 175 cm relativ gesehen kleiner ist als jemand von 180 cm Körperlänge, aber grösser als jemand mit 160 cm. Damit spielt dieses Bilderbuch. Und damit ist es geeignet, um genau diese mathematischen Themen zu bearbeiten: Längen und Längenvergleiche, d.h. um die Äquivalenz- („gleich lang wie“, „so lang wie“, „175 cm lang“) und die Ordnungsrelation („länger als“, „kürzer als“) (Benz, Peter-Koop, & Grüßing, 2015, S. 230). Dies kann im Kindergarten entlang der Geschichte umgesetzt werden, indem beispielsweise die Figuren aus dem Buch ausgeschnitten, der Grösse nach sortiert in einer auf- oder absteigenden Reihe (Seriation) gelegt und dargestellt werden. Nun werden Längenvergleiche vorgenommen und entsprechend versprachlicht: „Der Quabbelwabbel ist kleiner als ein Schweinchen“, „der Wolf ist grösser als ein Schweinchen“. Oder es werden absolute Ränge zugewiesen: „Der Quabbelwabbel ist der kleinste“, „die Mutter des Quabbelwabbels ist die grösste“. Mathematisch geht es dabei um relative und absolute Vergleiche bezüglich eines bestimmten Merkmals sowie um Seriation, d. h. um das Herstellen einer nach dem entsprechenden Merkmal gebildeten Ordnung.



Eine konkrete Umsetzung dazu kann in Brunner (2016) nachgelesen werden.

Abbildung 7: Ordnen der Figuren nach Grösse (Seriation) (Foto: J. Baumgartner)

Bilderbuch mit mathematischen Aktivitäten anreichern

In einer Kindergartenklasse soll das Thema „Muster“ bearbeitet werden. Es geht dabei um wiederkehrende geometrische und arithmetische Muster (Benz, Peter-Koop, & Grüssing, 2015), sowie um das Erleben von Regelmässigkeiten, Wiederholungen und Symmetrien. Die Kindergärtnerin hat dafür das Bilderbuch von Zilly, der Zauberin (Paul & Thomas, 2012) ausgewählt, weil die Hauptfigur Zilly, die Zauberin, nicht nur bunte, sondern auch gemusterte Kleider trägt. Augenfällig sind beispielsweise Zillys gestreifte Strümpfe. Mathematisch handelt es sich dabei um Bandornamente². Bandornamente sind flächige Musterfolgen, die nach einer bestimmten Bildungsvorschrift – meist durch Verschieben und Symmetrien – erzeugt werden. Die Kindergärtnerin³ erzählt die Geschichte von Zilly und die Kinder beginnen sodann, ganz verschiedene Strümpfe von Zilly zu malen, indem sie ein begonnenes Muster weiterführen.

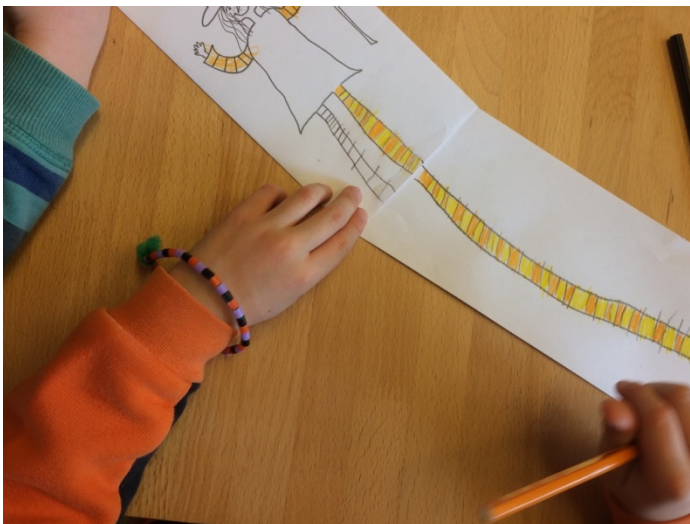


Abbildung 8: Strümpfe von Zilly, ein einfaches Bandornament (Foto: V. Esposito)

² Bandornamente sind streifenförmige Muster, die durch regelmässige Wiederholung (Verschieben, Spiegeln, Drehen, usw.) eines Grundmusters („Motiv“) erzeugt werden.

³ Ideen, Umsetzung und Bilder aus einem Leistungsnachweis von V. Esposito (2018)



Abbildung 9: Bandornamente in Strümpfen, Ärmeln und Haaren von Zilly (Foto: V. Esposito)

Das Muster kann auch verändert und variiert werden und damit ein neues Paar Strümpfe von Zilly gemalt – oder wie im Beispiel hier mit verschiedenen Materialien gelegt – werden.



Abbildung 10: Fehler im Muster werden gesucht, bezeichnet und anschliessend begründet (Foto: V. Esposito)

Oder das Muster enthält durch eine Variation einen Fehler und die anderen Kinder müssen herausfinden, wo der Fehler ist und begründen, weshalb es sich dabei um einen Fehler handelt. Dazu müssen sie die Bildungsvorschrift des Musters (z. B. «immer 1 gelber, 2 rote und 1 blauer Streifen») verstanden haben.

Im vorliegenden Fall kombiniert die Kindergärtnerin das Bilderbuch also mit einem mathematischen Inhaltsbereich, wobei der mathematische Inhaltsbereich im Zentrum steht und die zielgerichteten mathematischen Aktivitäten jeweils kontextualisiert und mit dem Bilderbuch in Verbindung gebracht werden. Es wird somit ein zum zu bearbeitenden mathematischen Inhalt ein passendes Bilderbuch gesucht und dieses wird auf den mathematischen Inhalt hin ausgerichtet eingesetzt und durch verschiedene mathematische Aktivitäten angereichert. Das gewählte Bilderbuch stellt somit eine thematische Rahmung des mathematischen Tuns dar und ermöglicht Identifikation mit einer Hauptfigur sowie einen motivationalen Zugang. Da der mathematische Inhalt im Zentrum steht und zielgerichtete mathematische Aktivitäten geplant werden, eignet sich dieser Zugang auch für den Aufbau von neuem (mathematischen) Wissen und verlangt nicht (nur) die Anwendung von bereits erworbenen Kompetenzen.

3. Mathematischer Inhaltsbereich als Startpunkt

Ein weiterer Zugang plant ausgehend von einem mathematischen Inhaltsbereich verschiedene mathematische Aktivitäten, beispielsweise in Form von verschiedenen, selbstständig zu bearbeitenden Posten nach einer geführten Aktivität, welche den Einstieg und den Aufbau der fokussierten Kompetenz sicherstellt. Dieses Vorgehen ist insbesondere dann sinnvoll, wenn es sich um einen innermathematischen Inhaltsbereich handelt, wenn es beispielsweise um das Erkunden von Zahlen und ihren Beziehungen oder um den Erwerb der Zählreihe oder das Kennenlernen verschiedener geometrischer Formen handelt und/oder wenn es um den Aufbau, das Durcharbeiten und Üben einer bestimmten (neu erlernten oder zu erlernenden) Kompetenz handelt.



Im konkreten Beispiel hat die Kindergärtnerin ausgehend vom Themenbereich der mathematischen Muster (Lüken, 2012) zunächst eine geführte Aktivität⁴ geplant, in der die zentralen konstituierenden Merkmale eines Musters – Regelmässigkeit, Wiederholung – thematisiert wurden und die nun anschliessend in verschiedenen Werkstattposten vertieft bearbeitet werden sollen. Es werden Armbänder mit regelmässigen Mustern erzeugt,

Abbildung 11: Armbänder mit Bandornament

(Foto: V. Esposito)

bestimmte (flächige) Muster nach Vorlage nachgelegt, Muster gestempelt, indem eine bestimmte Anzahl farbiger Punkte regelmässig vorkommen muss.

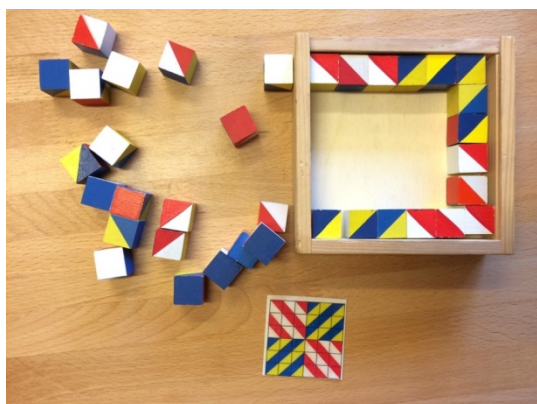


Abbildung 13: Muster nach Vorlage nachlegen (Foto: V. Esposito)



Abbildung 12: Muster gestempelt, Anzahl farbiger Punkte bestimmt (Foto: S. Keller)

⁴ Ideen, Umsetzung und Fotos aus verschiedenen Leistungsnachweisen von V. Esposito und C. Friedrich (2018), S. Keller (2019), L. Müggler (2014)



Abbildung 14: Muster nach Vorlage erzeugen (Foto: L. Mügglert)



Abbildung 15: Muster Schlüsselanhänger
(Foto: C. Friedrich)

4. Mathematische Kompetenz als Startpunkt

Der vierte Zugang schliesslich wählt weder ein Gesamtthema noch einen mathematischen Inhalt, sondern fokussiert auf eine mathematische Kompetenz (Amt für Volksschule des Kantons Thurgau, 2016a), beispielsweise auf Operieren und Benennen im Bereich Zahl und Variable. Die Kindergärtnerin⁵ hat in diesem Beispiel zu Beginn des Schuljahres den Aufbau der Zählreihe ausgewählt und die Kompetenz „Die Schülerinnen und Schüler können flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen“ (Amt für Volksschule des Kantons Thurgau, 2016b, S. 3). Ihr Ziel ist es, die Kindergartenkinder zu unterstützen, die folgende Kompetenz zu erwerben: „Die Schülerinnen und Schüler können bis zu 20 Elemente auszählen und im Zahlenraum bis 10 von jeder möglichen Zahl aus vor- und rückwärts zählen“ (Amt für Volksschule des Kantons Thurgau, 2016b, S. 3).

Dazu muss die Kindergärtnerin entsprechendes Wissen zur Entwicklung des Zahlbegriffs und zu verschiedenen Zahlaspekten einbeziehen. So muss sie beispielsweise die verschiedenen Zählprinzipien⁶ (Gelman & Gallistel, 1978), die verschiedenen Niveaustufen⁷ des Zählens (Fuson, 1988) sowie die unterschiedlichen Zahlaspekte (Brunner, 2013) berücksichtigen.

⁵ Ideen und Umsetzung aus einem Leistungsnachweis von K. Klein (2018)

⁶ 5 Zählprinzipien: Eindeutigkeitsprinzip, Prinzip der stabilen Ordnung, Kardinalzahlprinzip, Prinzip der beliebigen Reihenfolge, Abstraktionsprinzip

⁷ 5 Niveaustufen, die beispielsweise besagen, dass sich Rückwärtszählen oder von einer beliebigen Zahl aus weiterzählen nach dem Vorwärtszählen entwickelt.



Die Kindergärtnerin richtet für diese Aktivitäten ein Zahlenatelier ein, in dem man verschiedene Aufgaben zur Festigung dieser Kompetenz bearbeiten kann. Diese einzelnen Aufträge sind zuvor im Rahmen einer geführten Aktivität eingeführt worden und liegen nun je mit dem benötigten Material bereit.

Abbildung 16: Blick ins Zahlenatelier durch einen entsprechend gestalteten Vorhang (Foto: K. Klein)

Es werden Aufträge wie Zuordnen von Zahlsymbol zu einer entsprechenden Anzahl (Anzahlbegriff bzw. Kardinalzahlaspekt) oder das Erzeugen der korrekten Zahlenfolge (Ordinalzahlaspekt) angeboten.



Abbildung 18: Zuordnung Zahlsymbol zu Anzahl (Kardinalzahlaspekt) bzw. zu Zählzahl (Ordinalzahlaspekt) (Foto: K. Klein)



Abbildung 17: Verschiedene Aufträge in Kistchen (Foto: K. Klein)

Dieser – sehr fachbezogene und schulnahe – Zugang ist insbesondere dann geeignet, wenn eine bestimmte Kompetenz in einem Inhaltsbereich bearbeitet und aufgebaut werden soll und wenn die Bearbeitung der Kompetenz keine Kontextualisierung benötigt, wenn es also um innermathematische Aspekte geht wie beispielsweise das Erkennen von geraden Zahlen oder den Erwerb der Zahlenreihe bis 20 vorwärts und rückwärts inkl. Nachbarzahlen.



Abbildung 19: Korrekte Zahlenfolge abwickeln (Zehnerzahlen) (Foto: K. Klein)

5. Fazit

Die vier hier skizzierten unterschiedlichen Zugänge haben ihre Vor- und Nachteile und damit einen ganz bestimmten Einsatzbereich. Sie sind untrennbar mit der fachlichen Zielsetzung verbunden und ergeben erst dann Sinn, wenn sie auf die mathematische Zielsetzung abgestimmt sind. Es kann deshalb auch von einem Primat des Inhalts gegenüber der Form des Zugangs und der Umsetzung gesprochen werden: der fachliche Inhalt gibt den Möglichkeitsraum der Bearbeitung vor, nicht umgekehrt. Gerade der erste, für viele Lehrpersonen des Kindergartens der naheliegendste Zugang, erweist sich dabei aus fachlicher Sicht keineswegs als der am besten geeignete, sondern unterliegt wegen der hohen fachlichen Voraussetzungen für die Anwendung dieser Kompetenzen in einer neuen Situation einer deutlichen Beschränkung. Dieser Zugang sollte deshalb erst dann zum Zug kommen, wenn die Kinder auch tatsächlich über die nötigen mathematischen Voraussetzungen verfügen oder wenn man ihnen diese innert kurzer Zeit vermitteln kann. Die anderen drei Planungszugänge sind sowohl für den Erstkontakt mit neuen fachlichen Konzepten sowie für die Bearbeitung und Übung erworbener Kompetenzen geeignet. Der Zugang über das Bilderbuch (Planungszugang 2) ermöglicht – ähnlich wie im Planungszugang 1 erhofft – eine entsprechend günstige motivationale Ausgangslage für das anschliessende mathematische Tun. Die beiden letzten Planungszugänge 3 und 4 hingegen erweitern das methodisch-didaktische Spektrum um stärker differenzierte Angebote, die nicht von allen Kindern gleichermaßen bearbeitet werden (müssen).

Sinnvolle Verbindungen von Zugang bzw. Gesamtthema und mathematischem Inhalt finden aber immer unter Berücksichtigung des fachlich soliden Aufbaus statt und sind geeignet, um den fachlichen Aufbau, Das Durcharbeiten und Üben bestimmter Kompetenzen und die Anwendung von erworbenem Wissen bestmöglich zu unterstützen. Im Idealfall spielen traditionelle Kindergarten- und Unterstufendidaktik bzw. eine Didaktik von Zyklus 1 zusammen mit der fachdidaktischen Fundierung des mathematischen Inhalts und fragen danach, welche Voraussetzungen dieser braucht und welche Zielsetzung im Hinblick auf die Zone der nächsten Entwicklung (Vygotsky, 1969) fokussiert werden soll.

Literatur

- Amt für Volksschule des Kantons Thurgau. (2016a). *Lehrplan Volksschule Thurgau. Mathematik*. Frauenfeld: Amt für Volksschule des Kantons Thurgau.
- Amt für Volksschule des Kantons Thurgau. (2016b). *Lehrplan Volksschule Thurgau. Mathematik. Kompetenzaufbau 1./2. Zyklus*. Frauenfeld: Amt für Volksschule Thurgau.
- Amt für Volksschule des Kantons Thurgau (Hrsg.). (2016c). *Lehrplan Volksschule Thurgau. Mensch, Natur, Gesellschaft*. Frauenfeld: Amt für Volksschule Thurgau.
- Benz, C., Peter-Koop, A., & Grüßing, M. (2015). *Frühe mathematische Bildung: Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen*. Berlin: Springer Spektrum.
- Brunner, E. (2013). Brunner, Esther (2013). Ist 5 immer 5? *4 bis 8*, 3, 18-19. *4 bis 8*, 2013(3), 18–19.
- Brunner, E. (2016). Der Stärkste und Grösste. „Längen“ im Kindergarten stufengerecht zum Thema machen. *4 bis 8*, 2016(4), 14–15.
- Fuson, K. (1988). *Children's counting and number concept*. New York: Springer.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Harvard: Harvard University Press.
- Jandl, E. (2004). *Fünfter sein* (N. Junge, Hrsg.). Weinheim: Beltz & Gelberg.
- Kulot, D. (2010). *Krokodil und Giraffe—Eine ganz normale Familie*. Stuttgart: Thienemann.
- Lüken, M. M. (2012). *Muster und Strukturen im mathematischen Anfangsunterricht: Grundlegung und empirische Forschung zum Struktursinn von Schulanfängern*. Münster: Waxmann.
- OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD.
- Paul, K., & Thomas, V. (2012). *Zilly, die Zauberin* (8. [Aufl.]). Weinheim Basel: Beltz und Gelberg.
- Ramos, M. (2015). *Ich bin der Stärkste im ganzen Land!* (11.). Weinheim: Beltz.
- van den Heuvel-Panhuizen, M., & van den Boogaard, S. (2008). Picture Books as an Impetus for Kindergartners' Mathematical Thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 341–373.
- Vygotsky, L. S. (1969). *Denken und Sprechen*. Frankfurt a.M.: Fischer.
- Walter, C., & Fasseing, K. (2002). Das Unterrichtskonzept des deutschschweizerischen Kindergartens. In C. Walter & K. Fasseing (Hrsg.), *Kindergarten. Grundlagen aktueller Kindergartendidaktik* (1. Aufl., S. 135–158). Winterthur: ProKiga-Lehrmittelverlag.