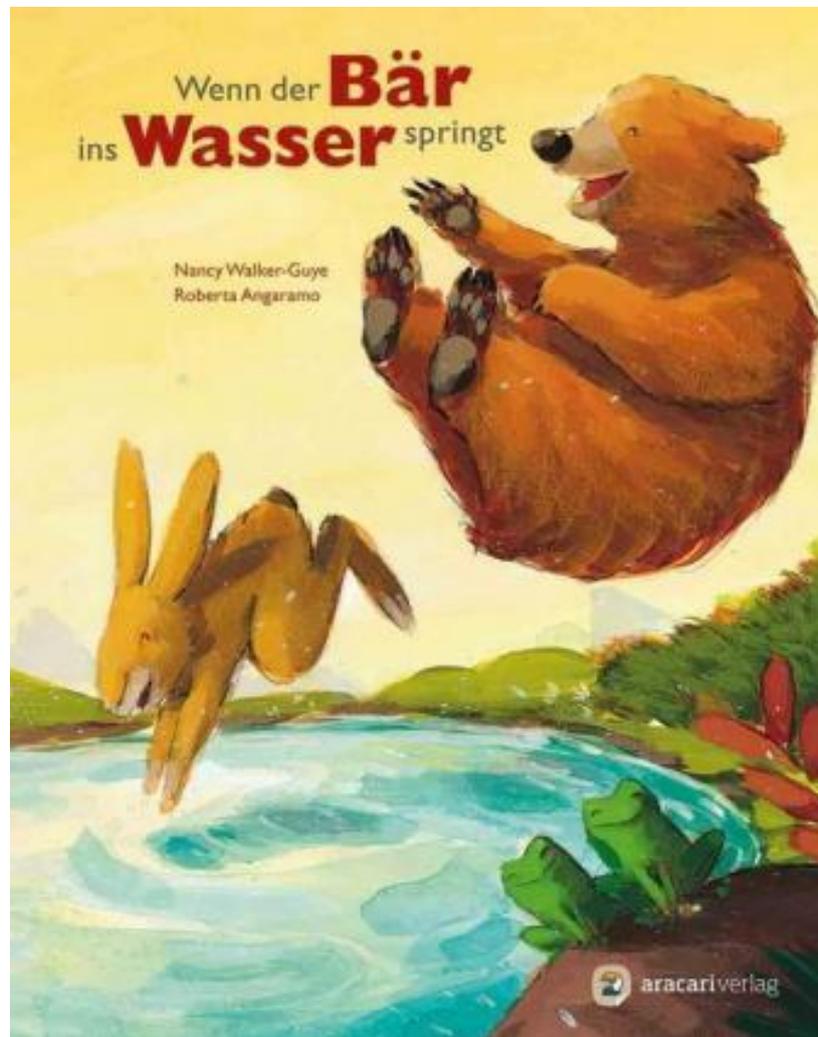


## «Wenn der Bär ins Wasser springt»



## Mathematik-Sequenz zum Thema Längen und Flächen

Studentinnen: Andrea Brugger, Lea Rothenbühler

Modul: Mathematik Vorschulstufe

Dozentinnen: BrE & FiE

Abgabe: 9. Juli 2021

## Inhalt

Artikel: Wenn der Bär ins Wasser springt .....	3
Steinchen, Kiesel, Stein und Felsbrocken.....	3
Einführung ins Thema Längen .....	4
Erfahrungen sammeln: Sortieren und Repräsentanten einsetzen.....	5
Spielerischer Zugang.....	6
Erfahrungen vertiefen: von der Länge zur Fläche .....	6
Freispielangebot «Gesteinsforscherinnen und Forscher» .....	6
Auswertung .....	7
Individuelle Weiterarbeit .....	7
Quellen .....	7



Mathematik-Sequenz zum Thema Längen und Flächen .....	8
1. Bezug zum Lehrplan .....	8
2. Einführung .....	8
2.1. Die Geschichte – Wortschatz und Längenmass.....	8
2.2. Differenzierende Tätigkeit - Längenmass.....	9
3. Erfahrungen sammeln .....	10
3.1. Geführte Aktivität – Repräsentant einsetzen.....	10
3.2. Sammelspiel .....	10
4. Erfahrungen vertiefen .....	10
4.1. Vom Längenmass zum Flächenmass .....	10
4.2. Freispielangebote - Gesteinsforscher.....	11
5. Auswertung .....	11
6. Individuelle Weiterarbeit .....	11
7. Quellen .....	12



## Artikel: Wenn der Bär ins Wasser springt

Ein Praxisbeispiel, wie im Kindergarten stufengerecht mit Längen und Flächen gearbeitet werden kann.

Die Geschichte «Wenn der Bär ins Wasser springt» (Walker-Guye, Angaramo & Lüthi, 2012) spielt an einem besonders heissen Sommertag. Der Bär geht zum Bach und legt sich hinein. Leider ist das Wasser nicht sehr tief. Mit Hilfe eines grossen Felsbrockens staut er das Wasser, so dass ein schönes Planschbecken für ihn ganz allein entsteht. Die Tiere weiter unten am Bach merken, dass ihr Wasser zurück geht. Sie marschieren zum Bären und bewundern sein tolles Planschbecken. Doch dieser möchte sein Becken nicht teilen. Enttäuscht über die Zurückweisung kommt dem kleinen Rotkehlchen die Idee, ein Stück Bach abwärts ein eigenes Becken zu errichten. Das Rotkehlchen hebt mit seinem Schnabel Steinchen für Steinchen hoch und lässt diese in den Bach fallen. Die Ente hilft mit, sie rollt Kiesel um Kiesel neben die Steinchen des Rotkehlchens. Auch das Kaninchen hilft, es wirft Stein um Stein auf die Kiesel. So entsteht ein Damm aus Steinen, Steinchen und Kiesel, das Wasser wird immer tiefer. Die Tiere planschen vergnügt, auch wenn ihr Becken deutlich kleiner als dasjenige vom Bären ist.

Der Bär hört die Tiere spielen und möchte bei ihnen mitmachen. Nachdem die kleinen Tiere ihm die Erlaubnis erteilen, springt der Bär schwungvoll ins Becken was jedoch den Staudamm einstürzen lässt. Die vier Tiere, mittlerweile Freunde geworden, ziehen zusammen um ins grosse Becken des Bären, wo für alle genug Platz ist und sie wild herum planschen können.

### Steinchen, Kiesel, Stein und Felsbrocken

Die Geschichte von Nancy Walker-Guye, wunderbar illustriert von Roberta Angaramo handelt vom Teilen, von Freundschaft und von Zugehörigkeit. Aber auch mathematische Themen, insbesondere die «Grössen» lassen sich mit diesem Bilderbuch kindgerecht bearbeiten. Doch wieso sind Grössen und Messen für Kinder in der Vorschule relevant? Laut Benz (2015) hilft den Kindern das Wissen über Grössen und Messen, sich in ihrer Welt zu orientieren». Benz nennt fünf relevante Grössen in der Vorschule, diese sind Längen, Gewichte, Zeitspannen, Flächeninhalte und

Volumina. In den folgenden Unterrichtsideen wird auf Längen, Flächeninhalte und Gewichte eingegangen.

Vorbereitend werden zahlreiche Steine gesammelt, welche im Laufe der Unterrichtssequenz immer wieder eingesetzt werden. Diese weisen optimalerweise einen Durchmesser von etwa 0.5cm, 2,5cm und 5cm auf.

### Einführung ins Thema Längen

Als Einstieg ins Thema wird den Kindern in einer geführten Aktivität die Geschichte vom Bären, der ins Wasser springt als Tischtheater erzählt. In weiteren geführten Sequenzen, aber auch im freien Spiel erhalten die Kinder die Gelegenheit eigene Erfahrungen zu sammeln und zu vertiefen. Später werden auch Resultate ausgewertet und die Kinder können individuell, nach persönlichem Interesse noch weiteren Vertiefungsangeboten nachgehen.



Die erste Aufgabe beginnt damit, dass die Kinder in Zweiertteams ein Bild des Baches aus der Vogelperspektive erhalten. Die Teams holen sich von der Theaterkulisse Steine, mit welchen sie nun auf ihrem Bild die erste Mauer des Staudammes bauen. Die fertigen Linien schauen wir uns danach zusammen an. Wie viele Steine habt ihr benötigt? Gibt es Unterschiede bei den Staudämmen? Wieso gibt es Unterschiede in der Anzahl der Steine?

Diese Fragen sollen die Kinder anregen, über Gross und Klein nachzudenken und eine Beziehung zwischen Anzahl und Grösse der Einheit herzustellen.

Was machen also die Kinder? Die Schülerinnen und Schüler operieren und benennen. Im Folgenden wird auf einige Kompetenzen des Lehrplans Volksschule Thurgau näher eingegangen (AVK, 2016). Die Steine werden mit Attributen wie «lang/kurz, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein» beschrieben (MA.3.A.1a). Auch erforschen und argumen-

tieren müssen die Kinder bei dieser Aufgabe, denn sie vergleichen die Anzahl Steine miteinander (MA.3.B.1a).

Die nächste Übung zielt den Bereich «Mathematisieren und Darstellen» an, denn nun sollen die Schülerinnen und Schüler die Steine nach Grösse ordnen (MA.3.C.1a). Welche Steine kann das Kaninchen, welche die Ente und welche das Rotkehlchen tragen?

In dieser und in den folgenden Übungen hantieren die Kinder oft mit Steinen und mit den drei genannten Grössen mit dem Ziel, diese als Repräsentanten nicht nur habtisch, sondern auch in ihrer Vorstellungskraft verfügbar zu haben.

Als differenzierende Tätigkeit stellen die Kinder eigene Messlatten her. Dafür kleben sie 20 Steine einer Grösse nebeneinander auf eine vorbereitete Latte auf. Es gibt Latten mit 10cm Länge, Latten mit 50cm Länge sowie Latten mit 50cm Länge. Von welcher Steingrösse haben 20 Stück Platz auf der Latte? So schaffen wir eine eigene Steinchenlänge, Kiesellänge und Steinlänge, welche mit einer normierten Einheit korrespondiert. Haben die Kinder die Steingrösse gefunden, von welcher 20 Stück Platz finden, dürfen diese aufgeleimt werden. Motorisch geschickte Kinder sollen eher Steinchen, weniger geschickte eher Steine zugeteilt bekommen.

Sind die Messlatten erstellt, treffen sich drei Kinder mit unterschiedlich langen Latten. Welche Messlatte ist die längste, welche die kürzeste, welche die Mittlere? Jeweils ein Kind legt sich auf den Boden, die beiden anderen Kinder vermessen dieses. «Du bist zwei Steinlängen, eine ganze Steinchenlänge und etwa 6 einzelne Steinchen lang.» Messen ist eine Herausforderung! Laut Clements und Sarama (2007) verlangt das umfassende Verständnis der Längenmessung mindestens acht verschiedene Vorstellungen und Einsichten. Einige daraus sind folgende:

- Verständnis des Attributes Länge: Das Kind soll ausgestreckt von der Schuhsohle bis zum Scheitel gemessen werden. Sitzt das Kind beispielsweise im Schneidersitz,

- hat die Distanz dieser zwei Punkte nichts mit der Körperlänge des Kindes zu tun.
- Längeninvarianz: Das Kind bleibt gleich-gross, ob es steht oder liegt.
  - Aufteilen in gleichlange Teile: das liegende Kind ist 12 Steinchen-Längen lang oder «etwas mehr als zwei «Kiesellängen».
  - Wiederholung der Einheit: Um messen zu können müssen die Kinder verstehen, dass sie die Messlatte mehrfach verwenden können, dass beim «Verschieben» aber keine Lücken entstehen dürfen, um ein exaktes Ergebnis zu bekommen.
  - Ausgangspunkt der Messung: beim Messen beginnt man bei Null, nicht wie so oft beim Zählen bei 1.

Auch ist es nicht ganz einfach, wo genau gemessen werden soll. Neben dem liegenden Kind oder über dieses Kind drüber? Bereitet die Übung grosse Schwierigkeiten, kann auch mit Kreide oder Malerklebeband eine Markierung am Boden angebracht werden, jedoch sollen die Kinder erst selbst versuchen, eine Lösung zu finden. Die Kinder sprechen während dieser Übung über Grössen und festigen ihr Vokabular. Sie nutzen Ordnungsrelationen «diese Messlatte ist kürzer als/ist länger als die andere» oder bilden eine Äquivalenzrelation «du bist so lange wie zwei Kiesel-Längen und eine Steinchenlänge». Gemäss Benz, Peter-Koop & Grüßing, (2015) ein wichtiger Schritt, denn die Kommunikation ist wesentlich beim gemeinsamen Finden von Lösungen, sowie beim Erklären und Überprüfen von Lösungs-ideen. Im verbalen Austausch müssen die Kinder ihr Denken artikulieren, verdeutlichen und auch organisieren, wovon sie profitieren können.

Wird eine Lösung gefunden, sollen die Messergebnisse dokumentiert werden. Dies können die Kinder als Zeichnung machen oder indem sie auf ein vorgefertigtes Protokoll eine bestimmte Anzahl Striche zu den jeweiligen Messlatten machen.

Diese Übung zeigt deutlich, was auch Benz, Peter-Koop & Grüßing (2015, S.235) sagen: «Der Prozess des Messens erfordert die Verbindung von Raum- und Zahlvorstellungen

mit der Idee von beliebig oft wiederholbaren, zerlegbaren und zählbaren Einheiten.» Das gedankliche zerlegen der Länge beim Messen (MA.3.A.2a) sowie das Vergleichen unterschiedlicher Längen (MA.3.B.1a) ist auch im Lehrplan verortet.

### Erfahrungen sammeln: Sortieren und Repräsentanten einsetzen

Da wir für weitere Aktivitäten und Vertiefungen noch mehr Steine benötigen, machen wir einen Spaziergang zu einem Bachbett. Die Kinder werden in drei Gruppen eingeteilt, jede Gruppe erhält eine Kartonschablone mit einem Loch in der Mitte. Die Schablonen der drei Gruppen sind unterschiedlich. Entsprechend der Lochgrösse sollen nun Rotkehlchen- Enten- oder Kaninchensteine gesammelt werden. Die Schablone wird dabei als Grössenrepräsentant benutzt, der Stein hat die richtige Grösse, wenn er knapp durchs Loch passt.

Bereits nach kurzer Zeit werden die Kinder eine Steingrösse nicht nur mit Hilfe der Schablone erkennen und zuordnen können, denn sie haben die Steingrösse «verinnerlicht». Es wird ihnen nun gelingen, einen beliebigen Stein in Relation zu «ihrem» Repräsentanten zu setzen und sie können erkennen, ob der gefundene Stein grösser oder kleiner als «ihr» Stein ist. Eine Fähigkeit, welche vielleicht für Steingrössen im Erwachsenenalter kaum Relevanz hat, aber dennoch eine gute Übungsmöglichkeit darstellt. Grössen abschätzen zu können hilft dabei, sich die Umwelt erschliessen zu können. Relevant wird dies beispielsweise bei der Orientierung, im Strassenverkehr und auch in vielen anderen Alltagssituationen.

Peter-Koop und Nührenböcker (2008) beschreiben, dass Grössenvorstellungen «inhaltsreich und bildlich fassbar» sein sollen, gleichzeitig aber auch «vage und unpräzise». So gelingt es, dass Repräsentanten im Alltag flexibel genutzt werden können, um realistische Schätzungen abzugeben und Problemstellungen lösen zu können.

Die Kinder sammeln und ordnen also ihre Steine (MA.3.C.1a).

### Spielerischer Zugang

Die Kinder kennen nach dieser Übung bestimmt «ihre» Steingrösse schon sehr gut. Mit Hilfe eines Spiels können sie nun auch die beiden Steingrössen der anderen Gruppen verinnerlichen, so dass sie bald einen Kaninchen-Stein, einen Enten-Kiesel oder ein Rotkehlchen-Steinchen voneinander unterscheiden können, ohne diese direkt nebeneinander zu betrachten. Solange alle drei Grössen sichtbar sind, wissen sie schnell, welche «Sorte» sie vor sich haben. Jedes Kind im Stuhlkreis bekommt einen Stein (es sind von jeder Grösse gleichviele im Spiel), der Stuhl eines Kindes wird umgedreht, nun gibt's einen Platz zu wenig. Das Kind ohne Stuhl stellt sich in die Mitte des Kreises und sagt «Enten», «Kaninchen» oder «Rotkehlchen». Die Kinder mit der entsprechenden Steingrösse müssen nun ihren Platz verlassen und einen neuen Stuhl «ergattern», auch das Kind in der Mitte schnappt sich einen Stuhl und ein anderes Kind bleibt ohne Sitzplatz in der Mitte zurück- das Spiel beginnt von neuem.

Nach drei Durchgängen werden die Steine gemischt und neu verteilt. So sammeln die Kinder auch in Spielsituationen, nicht nur in Sachsituationen Erfahrungen.

### Erfahrungen vertiefen: von der Länge zur Fläche

Als nächste geführte Aktivität werden mit den gesammelten Steinen Staumauern gebaut und vom Längenmass zum Flächenmass übergeleitet. Die Steine sind wiederum gemischt in der Mitte des Kreises ausgelegt. Wieder erhalten zwei Kinder ein Bild des Flusses und darin eine Begrenzung für eine Staumauer. Die Kinder sollen nun die Staumauer willkürlich mit Steinen füllen. Wie werden die Schüler vorgehen? Haben sie aus der vorgehenden Lektion die Längenunterschiede ausgehend von der Steingrösse gelernt und können diese nun auch auf Flächen übertragen?

Die Staumauern werden wieder miteinander verglichen. Wurde überall die gleiche Anzahl

Steine gebraucht? Wieso haben einige Kinder mehr, andere weniger Steine benötigt?

Zur Verdeutlichung der Unterschiede werden nun drei Staumauern mit jeweils gleichvielen Steinen gebaut. Eine Kaninchen-, eine Enten- und eine Rotkehlchensteinmauer. Die Rotkehlchensteinmauer ist nun deutlich als kleiner zu erkennen als die Kaninchensteinmauer. Wie viele Steine wären zusätzlich notwendig, damit das Rotkehlchen die gleich grosse Staumauer wie die Ente oder das Kaninchen hat? Wer braucht wohl am längsten, um eine gleichgrosse Mauer zu bauen? Diese Übung soll den Kindern helfen, die Grösse der Steine, also ihre Länge und Fläche, in ihren Dimensionen zu unterscheiden (Benz et al., 2015, S. 254). Ausserdem vergleichen die Kinder in dieser Übung Muster und Ordnungen (MA.3.C.2a), zudem konkretisieren sie Anzahlen mit Beispielen (MA.3.C.3a).

### Freispielangebot

#### «Gesteinsforscherinnen und Forscher»

Im Kindergarten wird ein Platz für Gesteinsforschende eingerichtet. Dieser enthält verschiedene Steine in unterschiedlichen Grössen, Formen und allenfalls auch Farben. Mit Hilfe einer Schieblehre, einer Gewichts-Waage, einer Lupe, Bleistift und Papier können die Steine erforscht werden. Wie schwer ist ein Stein? Wie lang ist ein Stein? Welche Form hat er, wenn ich ihn auf ein Blatt Papier lege und ihm nachfahre? Welche Struktur hat er?



Vorbereitete Protokolle helfen den Kindern ihre Erkenntnisse festzuhalten und die

Resultate miteinander zu vergleichen. Um die Ergebnisse protokollieren zu können, sollen den Kindern Strategien aufgezeigt werden. Dabei geht es in den Protokollen nicht in erster Linie darum, Zahlen zu notieren, sondern die Länge als Strich, das Gewicht mit einer gezeichneten Anzahl Gewichten und die Form als zweidimensionales Bild festzuhalten. Kinder, die die normierten Einheiten der Schieblehre und der Gewichte bereits kennen, dürfen diese auch notieren. Mit dieser Übung soll den Kindern ein erster Kontakt und Vergleich mit standardisierten Masseinheiten geboten werden, der aber bewusst sehr spielerisch gehalten wird.

### Auswertung

Jeweils am Ende eines Morgens oder Nachmittages sollen die gesammelten Forschungsergebnisse im Stuhlkreis verglichen, besprochen und ausgewertet werden. Was haben die Kinder als Gesteinsforschende alles entdeckt? Können sie ihre Entdeckungen verbalisieren? Warum ist es so, wie es ist? Was war schwierig, was war einfach? Was war bekannt, was war neu? Gibt es Anknüpfungspunkte zu ihrem Alltag? Wo erleben die Kinder in ihrem Alltag Längen, Flächen und Volumen? Welche Messinstrumente werden zu Hause gebraucht? Die Protokolle können im persönlichen Ordner als Forschungsstudie gesammelt, oder den Kindern direkt mit nach Hause gegeben werden. Dokumente, die nach Hause gegeben werden, können dort eine weitere Vertiefung oder ein Gespräch mit den Eltern anregen.

### Individuelle Weiterarbeit

Unser «Bären-Felsbrocken» hat bisher noch kaum Beachtung bekommen. Kinder, welche

noch weiter am Thema arbeiten möchten, können diesen untersuchen. Dafür benötigt

man ein A3 Blatt. Der grosse «Fels» wird daraufgelegt und der Umriss aufs Papier übertragen. Wie viele Steinchen, Kiesel oder Steine haben auf dieser Fläche Platz? Oder eine andere Herausforderung: Kannst du die Fläche mit genau 20 Steinen füllen? Dies wird mit Steinen aus dem Schulzimmer vermutlich nicht gelingen, es müssen also noch andere Steingrößen gesucht werden. Vielleicht auf dem Pausenhof, auf dem Schulweg oder Zuhause.

Wer noch weiter gehen will, kann sich überlegen, wie man den Umfang des Felsens mit unseren Steinchen-Längen messen kann. Als Tipp: ein Faden könnte hilfreich sein...

### Quellen

- AVK. (2016). *Lehrplan Volksschule Thurgau. Gesamtausgabe*. Frauenfeld: Amt für Volksschule des Kantons Thurgau. Abgerufen am 22. Juni 2021 unter <https://tg.lehrplan.ch/downloads.php>
- Benz, C., Peter-Koop, A. & Grüßing, M. (2015). *Frühe mathematische Bildung: Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen*. Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II Didaktik der Mathematik. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum.
- Clements, D.H., Sarama, J. (2007) *Early Childhood Mathematics Learning. In Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Charlotte, NC: NCTM.
- Peter-Koop, A. & Nührenböcker, M. (2008). *Größen und Messen. In Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret*. Berlin: Cornelsen.
- Walker-Guye, N. E., Angaramo, R. & Lüthi, A. (Hrsg.). (2012). *Wenn der Bär ins Wasser springt: eine Geschichte* (1. Aufl). Baar: Aracari-Verlag.



## Mathematik-Sequenz zum Thema Längen und Flächen

In dieser Unterrichtssequenz widmen wir uns dem Mathematischen Bereich «Grössen, Funktionen, Daten und Zufall» nach dem Lehrplan Volksschule Thurgau (AVK, 2016). Dabei konzentrieren wir uns auf Grössen, insbesondere auf die Länge und die Fläche. Die Sequenz orientiert sich an den fünf didaktischen Schritten Einführung, Erfahrungen sammeln, Erfahrungen vertiefen, Auswertung, individuelle Weiterarbeit.

### 1. Bezug zum Lehrplan

Folgende Bereiche werden in geführten Aktivitäten behandelt.

#### MA.3.A.2a

- können Längen und Volumen verteilen (z.B. eine Schnur in etwa gleiche Teile schneiden oder Wasser auf Becher verteilen).

#### MA.3.B.1a

- können Anzahlen, Längen, Flächen und Volumen miteinander vergleichen.

#### MA.3.C.1a

- sammeln und ordnen (z.B. Steine nach Farbe ordnen und zählen).

#### MA.3.C.2a

- können in Sachsituationen Anzahlen, Muster und Ordnungen vergleichen (mehr, weniger, gleichviel, länger, kürzer, gleich lang).

#### MA.3.C.3.1a

- können Anzahlen mit Beispielen konkretisieren.

### 2. Einführung

Als Einstieg dient das Bilderbuch von Nancy Walker-Guye und Roberta Angaramo (2012) «Wenn der Bär ins Wasser springt».

#### 2.1. Die Geschichte – Wortschatz und Längenmass

Das Buch handelt von Tieren, die sich in der Hitze des Sommers ein Plantschbecken mithilfe einer selbsterbauten Staumauer bauen. Neben den Themen Teilen und Freundschaft, welche die Hauptaussagen des Buches darstellen, lässt sich der Bereich «Grössen» aus dem Bereich Mathematik damit stufengerecht erarbeiten.

Das Buch wurde vorgängig den Kindern bereits erzählt und die Themen der Freundschaft und Teilen wurden bearbeitet.

Um in den Bereich der Mathematik einzutauchen, wird den Kindern die Geschichte nochmals mit Hilfe eines Tischtheaters erzählt. Die Figuren sind dabei unterschiedlich gross, wie sie im Buch abgebildet sind. Steine in Kaninchen-, Enten- und Rotkehlchengrösse bilden neben Fluss und Wiese die Kulisse und liegen in verschiedenen Grössen in der Kreismitte.

Nach der Geschichte wird mit den Kindern reflektiert und die Aufmerksamkeit auf die Grössenunterschiede der Tiere gelenkt.

Immer zwei Kinder erhalten zusammen ein laminiertes Bild des Baches aus der Vogelperspektive. Nun holen sich die Kinder eine Hand voll Steine aus der Kulisse und legen die erste Reihe der Staumauer in den Bach nebeneinander. Sind alle Reihen gelegt, werden diese miteinander verglichen:

- Gibt es Unterschiede bei den Reihen?
- Wie viele Steine wurden benötigt?
- Warum haben einige mehr oder weniger als andere?

Die restlichen Steine (von jeder Steingrösse gleich viele) werden nun den Kindern verteilt und gemeinsam werden diese sortiert und in eine Reihe gelegt. Die Steine werden dem Kaninchen, der Ente oder dem Rotkehlchen zugeordnet. Welches Tier kann welche Grösse tragen? Welches hat die längste Steinmauer, wenn alle gleich viele Steine verwenden dürfen? Wieso?

## 2.2. Differenzierende Tätigkeit - Längenmass

Als differenzierende Tätigkeit stellen die Kinder eigene Messlatten her. Es gibt Latten mit 10cm Länge, Latten mit 50cm Länge sowie Latten mit 50cm Länge. Von welcher Steingrösse haben 20 Stück Platz auf der Latte? Wir schaffen eine eigene Steinchenlänge, Kiesellänge und Steinlänge, welche mit einer normierten Einheit korrespondiert. Haben die Kinder die Steingrösse gefunden, von welcher 20 Stück Platz finden, dürfen diese aufgeleimt werden. Motorisch geschickte Kinder sollen eher Steinchen, weniger geschickte eher Steine zugeteilt bekommen zum Aufleimen. Es dürfen nur gleichgrosse Steine auf eine Latte geklebt werden. Anschliessend gehen immer drei Kinder mit unterschiedlichen Messlatten zusammen und vergleichen:

- Welche Messlatte ist länger bzw. kürzer?
- Welche hat die grössten, kleinsten Steinchen?

Als weitere Aufgabe legt sich ein Kind auf den Boden, die beiden anderen nehmen die Messlatten und messen damit die Grösse des liegenden Kindes. Wie viele Kaninchen-, Enten- oder Rotkehlchen-Latten misst das Kind? Durch die wiederholte Verwendung der Einheit wird den Kindern eine wichtige Grundstruktur des Vermessens bewusst gemacht. Zudem entwickeln die Kinder mit der Handhabung und dem Vergleichen der Messlatten das Fachvokabular (Benz, Peter-Koop & Grüßing, 2015).

Als Hilfestellung für das Messen kann am Kopf- und Fussende des liegenden Kindes eine Markierung mit Strassenkreide oder Malerklebeband auf dem Boden angebracht werden. So kann sich das zu messende Kind entfernen und ist kein «Hindernis» beim Bestimmen seiner Grösse. Das Verständnis für das Messen einer Länge zwischen zwei Punkten wird erarbeitet.

Die gemessenen Ergebnisse sollen dokumentiert werden. Dies können die Kinder frei, beispielsweise als Zeichnung gestalten oder sie entscheiden sich für ein vorbereitetes Protokoll, welches mit dem

Namen des gemessenen Kindes und mit Strichen zu den drei symbolisch dargestellten Messlatten ergänzt werden kann.

Kinder, die Freude am Messen entwickeln, können nun auch noch weitergehen. Wie kann das Kind am Boden noch vermessen werden? Wie viele Kiesel-Latten oder wie viele Steichen-Latten benötigen sie, um das Kind auszumessen?

### 3. Erfahrungen sammeln

Im weiteren Schritt lernen die Kinder einen Grössenrepräsentanten einzusetzen.

#### 3.1. Geführte Aktivität – Repräsentant einsetzen

In einer weiteren geführten Aktivität, möglich an einem Waldmorgen oder auf einem Ausflug am Nachmittag, werden Steine gesammelt. Die Kinder werden in drei Gruppen aufgeteilt und erhalten eine Kartonschablone mit einem Loch in der Mitte. Entsprechend des Loches sollen nun Rotkehlchen-, Enten- oder Kaninchensteine gesammelt werden. Die Schablone wird dazu als Grössenrepräsentant benutzt. Die Kinder erkunden die Steine und erfahren damit Grössenrelationen in ihrer direkten Umwelt. Zudem üben sie spielerisch die Ordnungs- und Äquivalenzrelation, indem sie den Stein als grösser, kleiner oder gleich gross wie das Loch einordnen und im gegenseitigen Austausch benennen.

Die Steine werden später für eine weitere Geführte Aktivität, Freispielangebote und vertiefende Tätigkeiten benötigt.

#### 3.2. Sammelspiel

Für die Kinder ist es wichtig die Grösse der Steine unterscheiden und bestimmen zu können, ob sie nun einen Rotkehlchen-, einen Enten- oder einen Kaninchenstein vor sich haben. Im direkten Vergleich zu den anderen Steinen ist dies kein Problem. Doch als einzelnes Stück kann diese Zuordnung Mühe bereiten. Um diese Zuordnung spielerisch zu üben, wird folgendes Spiel gemeinsam eingeführt und anschliessend wiederkehrend als Sammelspiel eingesetzt.

Jedes Kind im Stuhlkreis bekommt einen Stein (es sind von jeder Grösse gleichviele im Spiel), der Stuhl eines Kindes wird umgedreht, nun gibt es einen Platz zu wenig. Das Kind ohne Stuhl stellt sich in die Mitte des Kreises und sagt «Enten», «Kaninchen» oder «Rotkehlchen». Die Kinder mit der entsprechenden Steingrösse müssen ihren Platz verlassen und einen neuen Stuhl «ergattern», auch das Kind in der Mitte schnappt sich einen Stuhl und ein anderes Kind bleibt ohne Sitzplatz in der Mitte zurück - das Spiel beginnt von neuem.

Am Anfang des Spiels kann jedem Kindern als Repräsentant ein laminiertes, kleines Bild mit Kreisen in der Grösse der verschiedenen Steine zur Verfügung gestellt werden. Kinder, die noch Mühe mit der Zuordnung haben, können ihren Stein mit den Kreisen vergleichen, indem sie diesen auf die Kreise legen.

### 4. Erfahrungen vertiefen

In einer weiteren geführten Aktivität wird vom Längenmass zum Flächenmass übergeleitet. Zudem werden im Freispielangebot die Masse spielend vertieft.

#### 4.1. Vom Längenmass zum Flächenmass

Mit den gesammelten Steinen werden Staumauern gebaut. So wird vom Längenmass zum Flächenmass übergeleitet. Die Steine sind wiederum gemischt in der Mitte des Kreises ausgelegt. Wieder erhalten zwei Kinder ein Bild des Flusses und darin eine Begrenzung für eine Staumauer. Die

Kinder sollen nun die Staumauer willkürlich mit Steinen füllen. Wie werden die Schüler vorgehen? Haben sie aus der vorgehenden Lektion die Längenunterschiede ausgehend von der Steingrösse gelernt und können diese nun auch auf Flächen übertragen?

Die Staumauern werden wieder miteinander verglichen. Wurde überall die gleiche Anzahl Steine gebraucht? Wieso haben einige Kinder mehr, andere weniger Steine benötigt?

Zur Verdeutlichung der Unterschiede werden drei Staumauern mit jeweils gleichvielen Steinen gebaut. Eine Kaninchen-, eine Enten- und eine Rotkehlchensteinmauer. Die Rotkehlchensteinmauer ist deutlich als kleiner zu erkennen als die Kaninchensteinmauer. Wie viele Steine wären zusätzlich notwendig, damit das Rotkehlchen die gleich grosse Staumauer wie die Ente oder das Kaninchen hat? Wer braucht wohl am längsten, um eine gleichgrosse Mauer zu bauen? Diese Übung soll den Kindern helfen, die Grösse der Steine, also ihre Länge und Fläche, in ihren Dimensionen zu unterscheiden.

#### 4.2. Freispielangebote - Gesteinsforscher

Ein Freispielangebot wird als Forschertisch bezeichnet. Dieser enthält verschiedene Steine in unterschiedlichen Grössen, Formen und allenfalls auch Farben. Mit Hilfe einer Schieblehre, einer Gewichts-Waage, einer Lupe, Bleistift und Papier können die Steine erforscht werden. Wie schwer ist ein Stein? Wie lang ist ein Stein? Welche Form hat er, wenn ich ihn auf ein Blatt Papier lege und ihm nachfahre? Welche Struktur hat er? Vorbereitete Protokolle helfen den Kindern ihre Erkenntnisse festzuhalten und die Resultate miteinander zu vergleichen. Dabei geht es in den Protokollen nicht in erster Linie darum, Zahlen zu notieren, sondern die Länge als Strich, das Gewicht mit einer gezeichneten Anzahl Gewichten und die Form als zweidimensionales Bild festzuhalten. Kinder, die die normierten Einheiten der Schieblehre und der Gewichte bereits kennen, dürfen auch diese notieren. Mit dieser Übung soll den Kindern ein erster Kontakt und Vergleich mit standardisierten Masseinheiten geboten werden, der aber bewusst sehr spielerisch gehalten wird.

### 5. Auswertung

Jeweils am Ende eines Morgens oder Nachmittages sollen die gesammelten Forschungsergebnisse im Stuhlkreis verglichen, besprochen und ausgewertet werden. Was wurde von den Kindern während der Geführten Aktivität, der Differenzierung oder im Freispiel entdeckt? Warum ist es so, wie es ist? Was war schwierig, was war einfach? Was war bekannt, was war neu? Gibt es Anknüpfungspunkte zu ihrem Alltag? Wo erleben die Kinder in ihrem Alltag Längen, Flächen und Volumen? Welche Messinstrumente werden zu Hause gebraucht? Die Protokolle können im persönlichen Ordner als Forschungsstudie gesammelt oder den Kindern direkt mit nach Hause gegeben werden. Dokumente, die nach Hause gegeben werden, können dort eine weitere Vertiefung oder ein Gespräch mit den Eltern anregen.

### 6. Individuelle Weiterarbeit

Kinder, die sich weiter mit den Grössen der Steine beschäftigen möchten, dürfen dies anhand des Felsbrockens tun. Im Klassenzimmer stehen zwei solche zur Verfügung. Es ist darauf zu achten, dass der Stein möglichst gross ist und dennoch von den Kindern gut und ohne Verletzungsgefahr zu händeln ist. Für die Weiterarbeit stehen zudem A3 Blätter und Stifte sowie ein Aufgabenblatt zur Verfügung. Die SuS platzieren den «Felsbrocken» auf das A3 Blatt und fahren diesem nach. Nun geht es darum, die Aufgaben und Rätsel vom Protokoll zu lösen. Wie viele Rotkehlchen-, Enten- oder Kaninchensteine benötigt man, um die Fläche des «Felsbrockens» zu füllen? Kann man den «Felsbrocken» in der Länge oder in der Fachsprache im «Durchmesser» mit den gefertigten Latten

messen? Welche Grösse an Steinen benötigt man, damit man den Felsbrocken mit genau 5 Steinen oder 10 Steinen füllen kann? Weitere Steine vom Schulhof, Schulweg oder von zu Hause dürfen dazu mit in den Kindergarten gebracht werden.

Nicht nur die Fläche des «Felsbrockens» kann man auslegen. Auch die Fläche des eigenen Körpers. Dazu können die Kinder in Zweiergruppen den Umriss ihres Körpers auf den Boden aufzeichnen und diesen dann mit Steinen füllen. Wer braucht wie viele und welche Grösse an Steinen?

Die weiterführenden Arbeiten werden im Schlusskreis oder im Freispiel von der Lehrperson thematisiert. Wieso braucht man für ein Kind mehr Steine als für das andere?

## 7. Quellen

AVK. (2016). Lehrplan Volksschule Thurgau. Gesamtausgabe. Frauenfeld: Amt für Volksschule des Kantons Thurgau. Abgerufen am 22. Juni 2021 unter <https://tg.lehrplan.ch/downloads.php>.

Benz, C., Peter-Koop, A. & Grüßing, M. (2015). Frühe mathematische Bildung: Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen. Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II Didaktik der Mathematik. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum.

Walker-Guye, N. E., Angaramo, R. & Lüthi, A. (Hrsg.). (2012). Wenn der Bär ins Wasser springt: eine Geschichte (1. Aufl.). Baar: Aracari-Verlag.