

Rund und bunt!

Mathematisches Tätigsein mit Schokolinsen

Franziska Strübbe¹, Julia Kaiser²

DOI: <https://doi.org/10.53349/resource.2023.i2.a1172>

Zusammenfassung

Wie Kinder in ihrem mathematischen Tätigsein und ihrer Freude an mathematischen Inhalten gefördert werden können, zeigt das analog sowie digital zu adaptierende Konzept ‚Alltags|Mathe|real‘ auf. Als handlungspraktisches Beispiel wird im Beitrag das Aufgabenbeispiel ‚Rund und bunt – Mathematisches Tätigsein mit Schokolinsen‘ zur mathematischen Begabungsförderung von vier- bis achtjährigen Kindern an authentischen Eigenproduktionen von Kindern vorgestellt. Ziel von Alltags|Mathe|real ist es, allen Kindern Anregungen zum mathematischen Tätigsein zu bieten, sodass die verschiedenen Potenziale aller Kinder im Übergang von der Kita in die Grundschule individuell gefördert werden.

Mathematische Begabungsförderung, Alltags|Mathe|real, Eigenproduktionen

1 Einleitung

Junge Kinder in ihrem mathematischen Tätigsein zu fördern und sie durch geeignete Aufgabenformate in ihrer Freude und Sinnerleben an mathematischen Inhalten zu stärken, stellt für pädagogische Fachkräfte eine besondere Herausforderung dar. Daran anknüpfen soll das sowohl analog als auch digital zu adaptierende Konzept Alltags|Mathe|real, welches aus den drei Teilbereichen ‚Alltäglichkeit‘, ‚Mathematik‘ und ‚Realität‘ besteht (Kaiser, Strübbe & Witte, 2022). Das Konzept sowie das Materialangebot lassen sich für die (Schul-)Praxis im Sinne einer Förderung für alle Kinder adaptieren. Ausgehend von geeignetem Alltagsmaterial zum Mathematiktreiben und anlehnend an die Idee, Kindern ein Material in großer Menge (Lee, 2014) anzubieten, werden im Beitrag Schokolinsen als Praxisbeispiel für ein mathematisches Tätigsein mit Alltagsmaterialien vorgestellt. Der Beitrag soll zu einem interessierten Blick durch die ‚Mathe-Brille‘ einladen (Käpnick, Kaiser, Strübbe & Witte, 2021,

¹ Westfälische Wilhelms-Universität Münster, ICBF, Georgskommende 14, 48143 Münster.

E-Mail: struebbe@uni-muenster.de

² Westfälische Wilhelms-Universität Münster, ICBF, Georgskommende 14, 48143 Münster.

E-Mail: j.kaiser@uni-muenster.de

S. 15) und dazu anregen, eigene Aufgabenformate zu entwickeln, die für ein analoges sowie digitales Lernen genutzt werden können.

2 Theoretische Grundlegung

2.1 Mathematisch begabte Kinder

Mathematisch begabt sein heißt, begabt sein für Mathematik (Käpnick, 1998, S. 53). Bereits junge Kinder können im Hinblick auf Erstindikatoren, begabungsstützende Persönlichkeitseigenschaften und mathematikspezifische Begabungsmerkmale über ein erstaunliches Begabungspotenzial für mathematisches Tätigsein verfügen (Meyer, 2015). Wenn pädagogische Fachkräfte vier- bis achtjährige Kinder beim mathematischen Tätigsein beobachten, können sie vielfach diese besonderen Begabungen erkennen. Alle Kinder entsprechend ihren individuellen Potenzialen und Bedarfen zu fördern, damit sich die jeweiligen Begabungspotenziale zu einer überdurchschnittlichen und sichtbaren Leistungsfähigkeit entwickeln können, stellt eine besondere Herausforderung für pädagogische Fachkräfte in Kita und Grundschule dar (Käpnick, Fuchs, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2020).

2.2 Alltags|Mathe|real

Alltags|Mathe|real greift die Komplexität, Individualität und Bereichsspezifik mathematischer Begabungen auf und realisiert eine Möglichkeit der Begabungsförderung in heterogenen Gruppen (Kaiser et al., 2022). Das Konzept Alltags|Mathe|real bildet die Schnittmenge der drei Wortteile Alltag, Mathematik und Realität. Das bedeutet: Mathematisches Tätigsein vollzieht sich für kleine Matheforschende in ihrer alltäglichen Umwelt. Sie erleben mathematische Inhalte konkret und können ihre mathematische Realität durch die ‚Mathe-Brille‘ erleben und erforschen (Käpnick et al., 2021). Die Mathematik stellt für das Konzept die inhaltstragende Fachdisziplin dar.

3 Praxeologische Umsetzung

3.1 Schokolinsen als Alltags|Mathe|real

Süßigkeiten als Anschauungsmaterial im Mathematikunterricht zu nutzen, ist nicht neu (Schröder, 2019). Dieser Idee bedient sich das Aufgabenbeispiel ‚Rund und bunt – Mathematisches Tätigsein mit Schokolinsen‘ und nutzt Schokolinsen als Alltags|Mathe|real zur mathematischen Begabungsförderung in formellen und informellen Settings. Schokolinsen sind rund und bunt. Sie finden sich von verschiedenen Herstellungsfirmen mit

unterschiedlich nutzbaren Verpackungen im Süßigkeitenregal und offenbaren unter einem mathematischen Blick vielfältige Anregungen zum mathematischen Tätigsein. Das Material kann (ggf. durch Impulse von außen unterstützt) von den Kindern eigenständig mit verschiedenen Sinnen und unterschiedlichen Möglichkeiten zur Auseinandersetzung entdeckt und erfahren werden. Erfahrungen zeigen, dass die Schokolinsen als mathematisches Material einen hohen Aufforderungscharakter haben und die Kinder zu einem selbsttätig handelnden und spielerischen Umgang anregen. Dabei können sie sich freudvoll und vielfältig mit dem Material auseinandersetzen. Als unstrukturierte Menge mit ähnlichen Eigenschaften (Form und Farbe) regen sie zum Ordnen und Sortieren an, woran sich Zählansätze anschließen können. Mit Schokolinsen lassen sich darüber hinaus Muster legen. Beispielsweise können Musterfolgen und Bandornamente erstellt bzw. fortgesetzt werden. Ebenso lassen sich mit Schokolinsen statistische Daten erheben und Zufallsexperimente durchführen. Demgemäß laden runde und bunte Schokolinsen zu einem freien mathematischen Tätigsein für vielfältige Entdeckungen ein, sind für viele mathematische Inhaltsbereiche anschlussfähig und stellen ein verbindendes Material des Mathematiktreibens für Kinder im Übergang von der Kita in die Grundschule dar.

3.2 Mathematisches Tätigsein mit runden und bunten Schokolinsen

Zur Einführung in das Material kann Kindern in Kita, Grundschule oder außerinstitutionellen Arrangements (Familie, Enrichmentprojekte o. Ä.) eine große Menge an Schokolinsen zum freien Experimentieren, Legen und Bauen angeboten werden (Abb. 1). Ohne konkreten Arbeitsauftrag können die Kinder das Material frei erkunden. Dies entspricht dem Gedanken des Konzepts ‚Gleiches Material in großer Menge‘ von Kerensa Lee. Sie sagt, dass

... beim Tätigsein mit gleichem Material in großer Menge es keine vorgegebenen Aufgaben gibt, sondern erst einmal nur das Gestalten und damit das eigene Erleben im Vordergrund steht. [...] In erster Linie geht es darum, Mathematik zu tun, weil es schön ist, sie zu tun (Lee, 2014, S. 4).

In der ersten Auseinandersetzung mit den Schokolinsen entstehen vielfältige Legearbeiten, die oftmals intuitiv faszinierende mathematische Muster und Strukturen aufweisen (Abb. 2).



Abbildung 1: Große Menge an Schokolinsen.

Abbildung 2: Regenbogen aus Schokolinsen.

Nachdem die Kinder mit dem Material der Schokolinsen durch die Einstiegsüberlegungen vertraut sind, können Entdeckungsaufgaben und Knobelaufgaben folgen.

3.2.1 Einstiegsüberlegungen

Beginnend bietet sich eine thematische Annäherung und Sensibilisierung der Kinder für das Beispiel ‚rund und bunt‘ an. Einstiegsüberlegungen ermöglichen Kindern ein selbsttätiges, individuelles erstes Erkunden des Materials. Dies kann intrinsisch motiviert oder anhand verschiedener Impulse von außen erfolgen. (Mathematisch begabte) Kinder können aufgrund ihrer Intuition bzw. ihres sensiblen Gefühls die mathematische und ästhetische Qualität der Schokolinsen wahrnehmen. Sie entdecken die Schokolinsen als Materialien zum individuellen Mathematiktreiben und können bei der Auseinandersetzung eigene Erfahrungen sammeln, die zu weiteren vielfältigen Ideen anregen können. Durch die folgenden Impulse für Einstiegsüberlegungen können die Kinder auf das mathematische Potenzial der Schokolinsen aufmerksam gemacht werden:

- Wie viele Schokolinsen findest du auf der Verpackung?
- Wie viele Boxen mit Schokolinsen hast du?
- Was kannst du mit den Boxen machen?
- Was kannst du mit den Schokolinsen machen?
- Wie viele Farben von Schokolinsen findest du?
- ...

Abbildung 3: Einstiegsüberlegungen ‚rund und bunt‘.

Mathematisch interessierte und begabte Kinder haben zumeist kreative Ideen, wie sie mit dem angebotenen Material auf spielerische Weise mathematisch tätig sein können. Schwerpunkte der individuellen Auseinandersetzung sind dabei allen mathematischen Inhaltsbereichen zuzuordnen, sodass die Kinder entsprechend ihren persönlichen Interessen und mathematischen Präferenzen in das Forschen mit Schokolinsen einsteigen können. Pädagogische Fachkräfte können dabei einiges über das mathematische Verständnis der Kinder beobachten. Es zeigt sich, ob bei den Kindern eher ein numerisch oder geometrisch geprägtes Bild der Mathematik dominiert. Ebenso geben die Beobachtungen Anlass, um Aussagen zur mathematischen Kreativität und Sensibilität (als wesentliche mathematikspezifische Begabungsmerkmale) zu treffen. Die nachfolgenden Eigenproduktionen von Jule und Finn illustrieren und stützen die Einschätzungen der Einstiegsüberlegungen (Abb. 4 und 5).

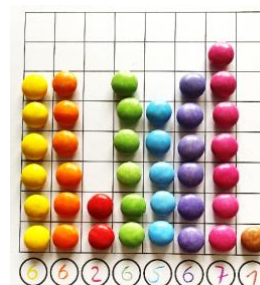


Abbildung 4: Jules Eigenproduktionen. Abbildung 5: Finns Eigenproduktionen.

3.2.2 Entdeckungsaufgaben

Das mathematische Tätigsein aus den Einstiegsüberlegungen kann mittels Entdeckungsaufgaben intensiviert werden. Entdeckungsaufgaben haben zum Ziel, dass sich die Kinder entsprechend ihren individuellen Interessen einer mathematischen Tätigkeit vertieft widmen können. Nachfolgende Impulse können die Kinder in ihrem Entdeckungsprozess unterstützen:

- Beschreibe die Form der Boxen. Was fällt dir auf?
- Beschreibe die Form der Schokolinsen. Was fällt dir auf?
- Schätze erst, überprüfe dann: Wie viele Schokolinsen sind in einer Box?
- Schätze erst, überprüfe dann: Wie viele Schokolinsen passen in eine Box?
- Sind in allen Boxen gleich viele Schokolinsen?
- Sind alle Farben in jeder Box enthalten?
- Schätze erst, überprüfe dann: Was ist schwerer? Eine Schokolinse oder eine leere Box?
- Schätze erst, überprüfe dann: Wie viele Schokolinsen sind insgesamt in allen Boxen?
- Lege Schokolinsenmuster. Welches findest du besonders schön?
- Was kannst du aus den Boxen bauen?
- Kannst du Schokolinsen stapeln?
- Kannst du mit den Schokolinsen rechnen?
- ...

Abbildung 6: Entdeckungsaufgaben ‚rund und bunt‘.

Um die Beschaffenheit und Eigenschaften von Schokolinsen genauer zu erkunden, sind Schätzaufgaben geeignet, die bei kleinen Matheassen in aufwändigen Zähl- und Messvorgängen münden können. Beispielsweise widmet Jule sich der Aufgabe, wie viele Schokolinsen in einer Box sind. Sie schätzt erst und überprüft dann alle Boxen (Abb. 7). Jule verschätzte sich deutlich. Sie zählt jedoch beharrlich die Schokolinsen aller fünfzehn Verpackungen nach und stellt fest, dass zwischen 37 und vierzig Schokolinsen pro Box enthalten sind. Auch die Verpackungsangabe kontrolliert sie, indem sie den Inhalt der Verpackung erst mit Papierverpackung und anschließend ohne mit einer Küchenwaage wiegt. Ebenso wiegt sie die Schokolinsen ohne Box und stellt fest, dass die auf die Verpackung angegeben 216 g nicht mit dem auf der Küchenwaage angegeben 215 g übereinstimmen. Hierbei zeigt sich das genaue Arbeiten und die Anstrengungsbereitschaft von Jule.

Mats schätzt, dass sich dreißig Schokolinsen in den Boxen befinden und kommt beim Nachzählen auf 39 bis vierzig. Bei der Frage, wie viele Schokolinsen in allen Boxen zusammen sind, schreibt Mats fünfzehn Mal die Vierzig auf. Er zögert, wie er das berechnen kann, weil ihm das Ergebnis groß erscheint. Mats wendet einen Trick an, denn er legt die Boxen in eine Reihe und sagt: *„Die ersten beiden geöffneten Pakete und ein halbes Paket ergeben hundert. Das zweite halbe geöffnete Paket und zwei geschlossene Pakete sind nochmal hundert.“* Dann legt er immer zwei ganze Pakete (hochkant) und ein halbes Paket (quer). Mats weiß, dass die quer gelegten Boxen immer geteilt werden müssen. Als Rechnung ergibt sich $6(40 + 40 + 20) = 600$. Die Lösungszahl schreibt er anschließend unter die vielen Vierziger (Abb. 8).

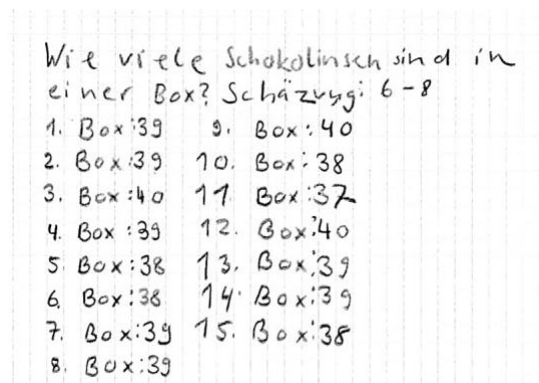


Abbildung 7: Jules Eigenproduktion.

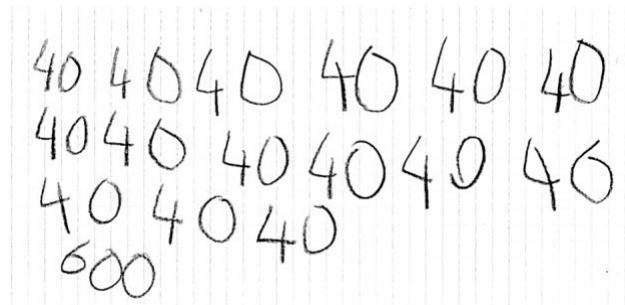


Abbildung 8: Mats Eigenproduktion.

3.2.3 Knobelaufgaben

Schokolinsen eignen sich des Weiteren als Material, um kindliche Lösungsprozesse von Knobelaufgaben auf enaktiver Ebene zu unterstützen. (Mathematisch begabte) Kinder knobeln gerne und ausdauernd, sodass positive Emotionen durch eine Beschäftigung mit komplexen Knobelaufgaben ausgelöst werden können. Beispielsweise kann die Nussaufgabe (Käpnick, 2001, S. 18, Abb. 9) mit Schokolinsen gelegt und gelöst werden. Dafür wird das entsprechende Quadratfeld aus Schokolinsen erstellt. Durch das flexible Material können Lösungsversuche vollzogen werden. Ebenso ist eine Lösungspräsentation mittels Schokolinsen möglich.

Theo legt 36 Schokolinsen in einem Quadrat auf den Tisch und sagt zu Linus:
Du darfst sechs Schokolinsen aus meinem Quadrat wegnaschen. Aber es müssen in jeder Zeile und in jede Spalte eine gerade Anzahl an Schokolinsen liegen bleiben.
Kannst du das?

Abbildung 9: Nussaufgabe von Käpnick (2001) mit Schokolinsen.

4 Anschlussideen und Abschlussüberlegungen

Das vielfältige mathematische Tätigsein mit Schokolinsen veranlasst Kinder zumeist dazu, sich neue, eigene Aufgaben zu überlegen, die Anreiz zu weiterführenden Anschlussideen bieten. Viele Kinder fragen sich, was noch rund und bunt ist (z. B. Münzen, Flaschendeckel, Konfetti, Muggelsteine). Ebenso kann das Materialangebot dahingehend ausgeweitet werden, dass überlegt wird, mit welchen Süßigkeiten – ähnlich wie mit den Schokolinsen – mathematisches Tätigsein möglich ist (z. B. Gummibären, Schokoladentafeln, Salzstangen und -brezeln). Hier sind den kindlichen Anschlussideen keine Grenzen gesetzt. Ebenso ist eine weitere, intrinsische Anschlussbeschäftigung mit den Schokolinsen als Alltags|Mathe|real für die jungen sowie für ältere Kinder möglich. Beispielsweise können die Schokolinsenboxen aufgefaltet und die dadurch entstehenden Quadernetze erkundet werden. Eigene Boxen bzw. andere geeignete Verpackungen können für (eine spezifische Anzahl an) Schokolinsen kreativ gestaltet werden. Darüber hinaus können disziplinübergreifende Ideen für eine künstlerische Auseinandersetzung (z. B. eine enaktive Produktion von Schokolinsen-Kunstwerken und ikonische Dokumentation durch rund und bunt gemalte Abbildungen oder ein selbstständiges Entwickeln und Nutzen von Stempel) oder ein eigenes Herstellen von Schokolinsen (und Verkaufen auf der nächsten Schulveranstaltung) erfolgen.

Das vorgestellte Aufgabenbeispiel ‚Rund und bunt – Mathematisches Tätigsein mit Schokolinsen‘ ist eine zu adaptierende Materialidee für eine mathematische Begabungsförderung von vier- bis achtjährigen Kindern. Viele weitere Materialien, die im Alltag vorzufinden sind, einen realen Bezug zur Lebenswelt der Kinder aufweisen und mathematisches Tätigsein fördern, können in analoger Weise zum mathematischen Tätigsein genutzt werden. Um die Eignung von Materialien zum mathematischen Tätigsein im Sinne von Alltags|Mathe|real zu entscheiden, sollten vorab folgende Überlegungen angestellt werden:

- Ist das Material Kindern bereits aus ihrer Lebenswelt bekannt?
- Sind die Materialeigenschaften eindeutig und leicht verständlich?
- Kann das Material (kostengünstig) in einer großen Menge angeschafft werden?
- Sind mit dem Alltags|Mathe|real vielfältige mathematische Entdeckungen möglich?
- Welches mathematische Potenzial bietet das Alltags|Mathe|real konkret?
- Welche mathematischen Inhaltsbereiche können mit dem Alltags|Mathe|real erarbeitet werden?
- Können Kinder mit dem Alltags|Mathe|real eigene kreative Ideen und Entdeckungsfragen erforschen?
- Weckt das Alltags|Mathe|real Neugier zum mathematischen Tätigsein?
- Fördert das Alltags|Mathe|real Freude und Spaß am mathematischen Tätigsein?
- Mit welchen Sinnen kann das Alltags|Mathe|real erkundet werden?

Anreize für adaptive mathematische Entdeckungen im Sinne von Alltags|Mathe|real findet man beispielsweise im Haushalt, in der Natur, im Lebensmittelmarkt, im Büro oder in Spielzimmern. Und wer weiter mit Schokolinsen forschen möchte, kann sich am Weltrekord¹ im Schokolinsenstapeln versuchen. Der liegt aktuell bei sechs Schokolinsen.

Literatur

- Kaiser, J., Strübbe, F., & Witte, A. (2022). Alltags|Mathe|real – Digitale Entdeckerfelder für die Förderung mathematisch begabter vier- bis zehnjähriger Kinder. In J. Bonow, T. Dixel, R. Rink, C. Schreiber & D. Walter (Hrsg.), *Digitale Medien und Heterogenität. Chancen und Herausforderungen für die Mathematikdidaktik*. WTM Münster, S. 229-224.
- Käpnick, F. (1998). *Mathematisch begabte Kinder*. Peter Lang Frankfurt.
- Käpnick, F. (2001). *Mathe für kleine Asse. Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder im 3. und 4. Schuljahr*. Cornelsen Berlin.
- Käpnick, F., Fuchs, M., Makl-Freund, B., Mürwald-Scheifinger E., & Spreitzer, C. (2020). *Mathe-Asse in der ersten Klasse. Begabungen früh erkennen und fördern: ein Leitfaden mit Indikatoraufgaben und Beobachtungsbögen*. AOL Hamburg.
- Käpnick, F., Kaiser, J., Strübbe, F., & Witte, A. (2021). Ein Erfahrungsbericht zur Entwicklung digitaler Förderformate im Lehr-Lern-Labor Mathe für kleine Asse. *GDM-Mitteilungen*, 111, S. 12–19.
- Lee, K. (2014). *Kinder erfinden Mathematik. Gestaltendes Tätigsein mit gleichem Material in großer Menge*. Verlag das Netz Weimar Berlin.
- Meyer, K. (2015). *Mathematisch begabte Kinder im Vorschulalter. Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchungen zur Entwicklung mathematischer Begabungen bei vier- bis sechsjährigen Kindern*. WTM Münster.
- Schröder, J. (2019). Die Gummibären erobern den Mathematikunterricht. Eine Reise quer durch die Welt der Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten. *Grundschulunterricht, Mathematik 4*, S. 25–33.

¹ <https://twitter.com/GWR/status/1494614785480175617>