



Hurra, Mathematik für dich und mich!

Liebe Pädagog*innen,
wie wunderbar, dass Sie sich Zeit für Mathematik nehmen.



*„In Wirklichkeit ist [sie] die Mathematik [aber] eine Wissenschaft,
die die größte Phantasie verlangt.“*
Sofja Kowalewskaja (1850–1891)



Warum gerade dieses Zitat von Sofja Kowalewskaja?

Sofja wurde trotz vieler Widerstände zu einer bedeutenden Mathematikerin und Schriftstellerin, die allerdings bereits mit 41 Jahren verstarb. Sie schreibt in ihren „Jugenderinnerungen“, dass sie schon als Kind von Mathematik fasziniert war und versucht, die Ursprünge ihrer Begeisterung zu ergründen: So wie es damals in wohlhabenden, adeligen Familien üblich war, wurde Sofja von einer englischen Gouvernante und einem Hauslehrer erzogen und unterrichtet. Schon als kleines Mädchen liebte sie es, den mathematischen Gesprächen zwischen ihrem Vater und ihrem Onkel zu lauschen. Obwohl sie die Inhalte im Einzelnen nicht verstand, war sie dennoch fasziniert und konnte stundenlang zuhören. Ihre Neugierde wuchs und bekam neue Nahrung, als die Wände des Kinderzimmers auf dem Landgut der Familie neu tapeziert werden sollten. Weil keine Tapete mehr vorhanden war, diente Papier, das man am Dachboden fand, als Wandverkleidung. Dies war die Mitschrift der Analysisvorlesung von Michail Ostrogradski, die ihr Vater in seiner Jugend besucht hatte. Das kleine Mädchen Sofja verbrachte Stunden und Tage damit, den Sinn dieser mathematischen Texte und Formeln zu verstehen. Auf ihren Wunsch hin wurde sie vom Hauslehrer insbesondere im Fach Mathematik unterrichtet. Sie war von dieser „Welt“, von den Zusammenhängen zwischen mathematischen Objekten so gefangen genommen, dass sie alles andere vernachlässigte, sodass ihr Vater schließlich den Mathematikunterricht verbat. Sofja gab aber nicht auf und besorgte sich über Umwege ein Buch über Algebra, das sie heimlich in der Nacht las. Eines Tages war der befreundete Physikprofessor Tyrtow bei der Familie eingeladen und berichtete von seinem neuen Buch. Sofja begann, es zu lesen, und versuchte, den Text zu verstehen. Obwohl sie zunächst an den trigonometrischen Funktionen und den zwischen diesen vermittelnden Formeln scheiterte, gab sie nicht auf und entdeckte und erkannte schließlich die Zusammenhänge. Professor Tyrtow war so fasziniert und überwältigt, dass er ihren Vater zu überreden suchte, Sofja wieder in Mathematik unterrichten zu lassen (Posamentier & Spreitzer, 2019, S. 302ff).



Warum diese Geschichte am Beginn eines Arbeitsbuches für Mathematik im Kindergarten?

Gut nachvollziehbar wird aus dem Zitat von Sofja Kowalewskaja und dem Bericht aus ihrer Kindheit, wie faszinierend Mathematik für ein Kind sein kann, auch bzw. obwohl es zunächst die Zusammenhänge und viele Begriffe und Bedeutungen nicht versteht und welch großes Potenzial im Versinken in der Welt der Mathematik steckt. Sofja setzt das Versinken, das Entdecken mit der Macht der Fan-



tasie gleich und kommt damit zu der Erkenntnis, dass uns kaum eine andere Wissenschaft so viel Fantasie abverlangt und zum Fantasieren anregt wie die Mathematik. Vielleicht sollten wir uns öfter (zu)trauen, Mathematik mit Fantasie zu betrachten, so wie Kinder es auch tun. Zu diesem fantasievollen Abenteuer wollen wir Sie und Ihre Kita-Kinder herausfordern und begleiten und dabei das – manchmal ungeahnte – mathematische Potenzial entdecken.

Das letzte Kitajahr ist eine besonders intensive Zeit für Kinder, Eltern und Pädagog*innen. Ist doch der Übergang von der Kita in die Schule – und die Zeit davor – ein Meilenstein in der kindlichen Entwicklung. Diese Phase (auch die Vorschulzeit) zählt mit ihren weitreichenden Veränderungen und Herausforderungen zu den wichtigsten Zeiten für Kinder, ebenso für die Eltern und die Pädagog*innen. Sich der großen Bedeutung dieser markanten Entwicklungsphase bewusst, haben Wissenschaftler*innen verschiedener pädagogischer und didaktischer Disziplinen in den letzten Jahren sowohl zahlreiche Studien unter unterschiedlichen Perspektiven durchgeführt als auch praktikable Konzepte entwickelt und evaluiert.

Es bedarf einer positiven Sicht auf Bildungsprozesse in der Kindertagesstätte, im Kindergarten, in der Schule, auf Bildung als Ganzes und der Haltung, Kinder in ihrer Selbstwahrnehmung als kompetente Lernende wahrzunehmen (Fthenakis, 2012).

Für einen kumulativen Lernprozess ist es zielführend, dass schon in der Kita typisch mathematische Denkweisen, wie auch mathematische Arbeitsweisen den Kindern angeboten und sie zu diesen herangeführt und aufgefordert werden (Wittmann, Levin & Bönig, 2016). So sollen den Kindern bereits früh mathematische Entdeckungs- und Lerngelegenheiten eröffnet werden, dennoch muss ihr Lernprozess adäquat begleitet werden. Die große Heterogenität, die bereits in der Kita sichtbar ist, ist eine zusätzliche Herausforderung, will man dieser gerecht werden, müssen frühzeitig mathematische Stärken und Defizite erkannt und entsprechenden Bildungsprozesse angeleitet und gestaltet werden (Grüßing & Peter-Koop, 2008). Die gezielte Förderung mathematischer Kompetenzen ist Inhalt der Ausbildung zu Lehrpersonen, hat aber nicht diese Ausprägung in der Ausbildung zu Kita-Pädagog*innen. Daher ist eine gewisse „Unsicherheit oder Unklarheit gegeben, wie mathematische Bildungsprozesse im frühen Kindesalter in einer Umgebung, die nicht primär auf fachliches Lernen ausgelegt ist, initiiert werden sollen und können“ (Gasteiger, 2017, S. 10).

Die Entdeckung und (Weiter-)Entwicklung des mathematischen Potenzials von Kindern in der Kita findet immer mehr Beachtung in der theoretischen Behandlung, aber noch zu wenig konkrete Umsetzung in den Kitas. Das Arbeitsbuch, das Sie in Händen halten, möchte Sie in dieser Praxis unterstützen und Sie für die Kennzeichen mathematischer Potenziale sensibel machen. Sie erhalten hierzu genaue Anleitungen und Kopiervorlagen und farbige Materialien am Ende des Bandes und zum Downloaden.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ weist auf einen besonderen Fokus hin, nämlich auf den des Dialoges. Die pädagogischen und didaktischen Ideen unterstützen und geben Anlässe zum Dialog über und mit Mathematik zwischen der Pädagog*in und Kindern bzw. zwischen den Kindern untereinander.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ möchte Impulse setzen, um die Fantasie zu beflügeln und herauszufordern, und um dadurch auch zu vermitteln, dass Mathematik „leicht wie ein Luftballon“ sein kann.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ zeigt, wie viele Möglichkeiten im Kita-Alltag zu finden sind, um Grundlagen für mathematische Überlegungen und spielerisches Beschäftigen in den verschiedenen mathematischen Bereichen zu fördern.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ bietet Impulse und Anregungen, um mit allen Kindern mathematisch zu arbeiten, seien es junge Kinder oder Kinder im letzten Kita-Jahr, Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch oder auch Kinder mit besonderem Interesse an mathematischen Vorgängen.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ spannt einen Bogen von der individuellen mathematischen Haltung der Pädagog*innen bis zu praxiserprobten Tipps zum prozessbezogenen Erkennen und individuellen Fördern mathematischer Potenziale in der Kita bzw. im Übergang von der Kita in die Grundschule.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ bietet mit erprobten Indikatoraufgaben-Sets eine mögliche mathematische Potenzialerfassung und durch die weiterführenden Fördermöglichkeiten, die in den Entdeckungsumgebungen vorgestellt werden, eine umfassende Basis, um Mathematik positiv, spannend und interessant anzubieten.



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ basiert auf der theoretischen Grundlage der Ergebnisse langjähriger Forschungen der Arbeitsgruppe um Friedhelm Käpnick (im Besonderen Jana Bugzel) und Mandy Fuchs an der WWU Münster zur Entwicklung frühkindlicher mathematischer Begabungen und der hierauf basierenden dreijährigen Erprobungen von Indikatoraufgaben-Sets zum Erkennen mathematischer Begabungen im fünften bis siebten Lebensjahr in Österreich und Deutschland (Käpnick, Fuchs, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2020).



„Hurra, Mathematik für dich und mich!“ bedankt sich bei all den Kindergartenpädagog*innen, die durch ihre Begeisterung, ihr Engagement und ihre innovative Haltung zum Gelingen dieses Buches beigetragen haben. Danke, dass ihr eure mathematische Haltung kritisch hinterfragt und all unsere Ideen so wunderbar mit euren Kindergartenkindern ausprobiert habt.



Übersicht über das Konzept

Kapitel 1	Pädagog*innen und individuelle mathematische Haltung <ul style="list-style-type: none">• Subjektives mathematisches Bild• Individuelle Denkweise und professionelles pädagogisches Handeln• Mathematisches Potenzial und Geschlecht• Wahrnehmung – Einschätzung
Kapitel 2	Pädagogisches Fundament – leitende Grundlagen <ul style="list-style-type: none">• Mathematikspezifisches Modell zur Potenzialentwicklung von Vorschulkindern und Kindern in der Schuleingangsphase• Bedeutsamkeit des Einsatzes von Indikatoraufgaben
Kapitel 3	Prozessbausteine <ul style="list-style-type: none">• Prozessbaustein 1: intuitiver „Filter“• Prozessbaustein 2: fokussierter „Filter“: Wahrnehmung – Einschätzung• Prozessbaustein 3: Einsatz der Indikatoraufgaben• Indikatoraufgaben-Set 1• Indikatoraufgaben-Set 2
Kapitel 4	Entdeckungsumgebungen <ul style="list-style-type: none">• Entdeckungsumgebungen für alle Kinder schaffen• Arbeiten mit Tablett• Entdeckungsumgebung 1: „Figuren bauen“ – Arbeiten mit Steckwürfeln• Entdeckungsumgebung 2: „Mit dem Bus fahren“ – Bündelung mit Eierkartons• Entdeckungsumgebung 3: „Wie bin ich? Wo bin ich? Wer bin ich?“ – geometrische Formen zuordnen• Entdeckungsumgebung 4: „Becherzahlen“ – Zahlsymbol und Mengenbild• Entdeckungsumgebung 5: „Malen wie große Künstler*innen“ – Kunst für mathematische Entdeckungen• Entdeckungsumgebung 6: „Wo ist wirklich mehr?“ – Statistik in der Kita• Entdeckungsumgebung 7: „Entdecke das Muster“ – Sudokus, die Freude machen• Entdeckungsumgebung 8: „Ich hab's“ – ebene Figuren im unterschiedlichen Einsatz• Indikatoraufgaben ↔ Entdeckungsumgebungen
Kopiervorlagen bzw. digitales Zusatzmaterial	<ul style="list-style-type: none">• Mathematisches Bild• Einschätzungsbogen• Indikatoraufgaben-Set 1: Anleitungs- und Beobachtungsbogen, Kinderbogen, Portfolio• Indikatoraufgaben-Set 2: Anleitungs- und Beobachtungsbogen, Kinderbogen, Portfolio• Arbeitsmaterialien zu den Entdeckungsumgebungen

Wir hoffen, dass Sie mit diesen Gedanken, Anregungen und Materialien gut arbeiten können.

Ihr Autor*innenteam

Elisabeth Mürwald-Scheifinger, Brigitte Makl-Freund, Christian Spreitzer und Olivia Almassy



1 Pädagog*innen und individuelle mathematische Haltung

Bevor Sie weiterlesen, nehmen Sie sich ein wenig Zeit und erforschen Sie Ihre persönliche Auffassung von Mathematik. Als Pädagog*innen können wir unsere individuelle Haltung zu Mathematik nicht aus unserem täglichen Handeln ausschließen. Vielmehr wird dieses in Situationen, die in irgendeiner Weise mit Mathematik zu tun haben, auch davon geprägt sein, wie wir selbst auf Mathematik blicken. Darum führen Sie bitte dieses kleine Experiment mit uns durch. Nutzen Sie bitte hierfür Vorlage 1.

Betrachten Sie die folgenden Bilder und die zugehörigen Beschreibungen und stellen Sie sich dabei folgende Frage:



Welche Bilder bzw. Beschreibungen stellen meine individuelle mathematische Haltung am besten dar?

Wählen Sie 15 aus und erstellen Sie Ihre individuelle Reihung. An erster Stelle steht jenes Bild, das für ihre persönliche Auffassung von Mathematik das wichtigste ist.

<input type="checkbox"/> Mengen schätzen	<input type="checkbox"/> Orientierung	<input type="checkbox"/> Mathe für Kunst	<input type="checkbox"/> Zusammenhänge von Flächen finden	<input type="checkbox"/> Mit Diagrammen arbeiten	<input type="checkbox"/> Sortieren	<input type="checkbox"/> Knobelei, Zahlenrätsel
<input type="checkbox"/> Mit Längen arbeiten, Längen messen	<input type="checkbox"/> Zeit messen	<input type="checkbox"/> Mit Ziffern arbeiten	<input type="checkbox"/> Größen vergleichen	<input type="checkbox"/> Geometrie in der Welt finden	<input type="checkbox"/> Zahlen in der Umwelt entdecken	<input type="checkbox"/> Gewicht/ Masse messen
<input type="checkbox"/> Abzählen	<input type="checkbox"/> Mit Körpern arbeiten	<input type="checkbox"/> Mit Geld umgehen, einkaufen	<input type="checkbox"/> Mengen beschreiben	<input type="checkbox"/> Muster erkennen, entdecken	<input type="checkbox"/> (Auf)teilen	<input type="checkbox"/> Mathe als Spiel
<input type="checkbox"/> Symmetrie entdecken, bilden	<input type="checkbox"/> Mit Formen arbeiten	<input type="checkbox"/> Folgen bilden	<input type="checkbox"/> Rechnen	<input type="checkbox"/> Körper entdecken	<input type="checkbox"/> Mit großen Mengen arbeiten	<input type="checkbox"/> Ordnungszahl, Operator

Abbildung 1: Mein Bild von Mathematik



Formulieren Sie Begründungen für die ersten drei Bilder Ihrer Reihung. Stellen Sie sich die Frage, warum dieses Bild für Ihre persönliche Sicht auf Mathematik so wichtig ist?

Bearbeiten Sie Ihre individuelle Auswahl mit folgenden Überlegungen:

- ✓ Ordnen Sie die 15 ausgewählten Bilder den beiden Fachbereichen Arithmetik (Zahlen, Größen, Schätzen ...) und Geometrie (Flächen, Körper, Orientierung ...) zu. Aus welchem Bereich haben Sie mehr ausgewählt? Formulieren Sie den Grund dafür!
- ✓ Denken Sie an Ihren Alltag im Kindergarten bzw. in der Kita. Reflektieren Sie Ihre Arbeit mit den Kindern ebenso wie die Auswahl der Materialien, mit denen Sie das Potenzial der Kinder fördern wollen auf Basis Ihrer soeben durch die Auswahl und Reihung der Bilder dargestellten mathematischen Haltung. Welcher Fachbereich kommt in Ihrer Arbeit mit den Kindern im Kitaalltag häufiger vor? Wie könnten Sie den anderen Bereich mehr integrieren?
- ✓ Denken Sie an Ihre persönlichen mathematischen Erlebnisse als Kind, Schüler*in, Student*in. Stimmen diese Erinnerungen mit Ihrem eben dargestellten „Bild“ von Mathematik überein?

Danke, dass Sie sich Zeit für diese individuelle Übung genommen haben! Sie können diese „Aufgabe“ jederzeit wiederholen oder sich nach einiger Zeit Ihre Auswahl wieder zur Hand nehmen und darüber reflektieren, ob Sie immer noch Ihrer Sicht auf Mathematik entspricht oder ob sich etwas in Ihrer Auffassung von Mathematik verändert hat. Besonders spannend und interessant wird dieses Experiment, wenn Sie es mit Ihren Kolleg*innen durchführen. Planen Sie bei der nächsten Besprechung oder dem nächsten Konzeptionstag Zeit ein, in der sich das gesamte Team ausschließlich der mathematischen Potenzialerkennung widmet.

Beginnen Sie diese Besprechung mit dem oben beschriebenen Experiment mit folgendem Vorschlag für einen möglichen Ablauf:

- ✓ Jede pädagogische Fachkraft erstellt ihr individuelles „mathematisches Bild“.
- ✓ Die Bilder auf den Plätzen 1, 2 und 3 bekommen eine schriftliche Begründung (jeweils ein Satz).
- ✓ Die Auswahl und die Begründungen werden reihum kurz präsentiert.
- ✓ Vergleichen Sie Ihre individuellen mathematischen Bilder und diskutieren Sie Ihre Auswahl.
- ✓ Gemeinsamkeiten werden gesucht, konträre Auffassungen dargestellt.
- ✓ Die fachpädagogische Arbeit mit den Kindern im Bereich Mathematik wird mit den mathematischen Auffassungen der Pädagog*innen verglichen. Was steht bei uns in der Gruppe bzw. was steht bei mir im Vordergrund? Welche mathematischen Themen wurden bisher ausgeschlossen? Finden wir Gründe, die dieses Weglassen rechtfertigen? Mit welchen Maßnahmen können wir erreichen, dass auch bisher vernachlässigte Themen den Kindern angeboten werden?
- ✓ Arbeiten Sie mit Ihren Kolleg*innen klar heraus: In welchem mathematischen Teilbereich liegen unsere Stärken? Nutzen wir sie für die Förderung des mathematischen Potenzials der Kinder?
- ✓ Definieren Sie, in welchem mathematischen Teilbereich Sie bzw. Ihr Team Unterstützung und Förderung brauchen.

Die Arbeit mit den Indikatoraufgaben und die Anregungen in den verschiedenen Entdeckungsumgebungen bieten Ihnen Unterstützung beim Erkennen des mathematischen Potenzials Ihrer anvertrauten Kinder. Wir empfehlen Ihnen, möglichst viele Teilbereiche der Mathematik in den Kita-Alltag einzubauen.



Individuelle Denkweise und professionelles pädagogisches Handeln

Alles, was wir in unserem Leben an mathematischen Erlebnissen und Erkenntnissen erfahren und verinnerlicht haben, prägt unsere individuelle Denkweise, beeinflusst den Fokus unserer Beobachtungen und leitet (meist) unbewusst unsere Handlungsweisen. Wenn hier vom Erkennen und Entdecken von Potenzialen gesprochen wird, dann geht diese Vorstellung Hand in Hand mit der mathematischen Haltung, die in uns manifest ist. Jede Person hat ihre eigenen manifestierten subjektiven Theorien. Sie umfassen unsere Vorstellungen und Beschreibungen zu inneren Bildern, unser Wissen, das wir abgespeichert haben, ebenso wie individuelle Erfahrungen, Vermutungen und Zusammenhänge (Gastager, Patry & Gollackner, 2011, S. 13).

Subjektive Theorien sind implizit, oft nicht formuliert und uns nicht bewusst, sehr wohl aber bewusstseinsfähig. Sie weisen manchmal direkte und indirekte Widersprüche auf, die als solche aber nicht erkannt werden. Tritt ein Phänomen auf, das mit der Theorie übereinstimmt, so wird dies als Beweis für die Richtigkeit der subjektiven Theorie angesehen. Subjektive Theorien führen dazu, dass schnell auf Ursachen und Wirkungen geschlossen wird, auch wenn der Schluss auf die Ursachen mitunter nicht zulässig ist. Durch subjektive Theorien erschlossene Erklärungen unterschätzen meist die Bedeutung externer oder situativer Faktoren. Dennoch sind subjektive Theorien handlungsleitend, d. h. Pädagog*innen leiten ihre Handlungsentscheidungen aus ihren subjektiven Theorien ab (Gastager, Patry & Gollackner, 2011, S. 15).

Aus diesem Grund ist es notwendig, dass Pädagog*innen immer wieder ihre pädagogischen und didaktischen Handlungen auf die Einwirkung ihrer subjektiven Theorien hinterfragen. Pädagog*innen sind in ihrem Berufsalltag einem ständigen „Abwägungsvorgang“ ausgeliefert: Sie entwickeln aus ihren Erfahrungen im Kita-Alltag eine praktisch-pädagogische Haltung und sollen diese durch ihre wissenschaftlich-reflexive Haltung immer wieder reflektiv betrachten (Helsper, 2001). Die Schlussfolgerung von Gerhard Roth (2011), dass „eine Person an ihre eigenen Kinder häufig diejenigen Erfahrungen weitergibt, die sie selbst fröhlich erfahren hat“ (Roth, 2011, S. 26), ist für das reflexive Betrachten praktisch-pädagogischer Handlungen gerade von Elementarpädagog*innen besonders relevant. Das Bestreben der Professionalisierung pädagogischen Handelns verlangt nicht nur die Ausrichtung an wissenschaftlich reflektierten Abhandlungen und damit eine ständige Belehrung und reflexive Überarbeitung des eigenen Wissens, sondern auch eine Veränderung der „internalisierten Alltagspädagogik“ (Schäfer, 2010, S. 39).

In der Weiterentwicklung Ihrer professionellen pädagogischen Haltung, vor allem Ihres mathematischen Fachwissens mit Fokussierung auf Entdeckung und Förderung mathematischen Potenzials, will dieses Buch Sie unterstützen.

Wenn Sie nun Ihre individuelle mathematische Haltung beleuchtet und sich damit auseinanderge setzt haben, laden wir Sie ein, auch noch die folgenden speziellen Aspekte mathematischer Bildung von Kindern kritisch zu hinterfragen.



Mathematisches Potenzial und Geschlecht



Wie stehen Sie zu dieser Aussage: Jungen haben generell ein höheres mathematisches Potenzial als Mädchen?

Im Rahmen des Forschungsprojekts „NÖbegabt 5–7“ wurde von einem Team der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich zwischen 2014 und 2017 eine Studie zur Erkennung mathematischer Begabungen bei 5- bis 7-jährigen Kindern durchgeführt, wobei auf Entwicklungen bzw. Veränderungen von mathematischen Potenzialen der Kinder während des Übergangs vom Kindergarten in die Grundschule besondere Aufmerksamkeit gelegt wurde. Die hier vorgestellten Indikatoraufgaben (siehe Kapitel 3) wurden dabei verwendet und weiterentwickelt. Es nahmen 148 Kinder an der Studie teil. Um eine repräsentative Stichprobe zu erhalten, waren 17 quer durch Niederösterreich verstreute Kindergärten und 15 Grundschulen an den Erhebungen beteiligt. Mit den Kindern wurden zwischen ihrem fünften und siebenten Lebensjahr drei „flächendeckende“ Erhebungen direkt in den Kindergärten und Schulen durchgeführt, wobei 102 Kinder an allen drei Erhebungen teilgenommen haben. Ausgewählte Ergebnisse dieser Längsschnittstudie wurden in *Mathematische Begabungen im Übergang von Kindergarten zur Primarstufe entdecken* (Käpnick, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2019) und in *Mathe-Asse in der ersten Klasse* (Käpnick, Fuchs, Makl-Freund, Mürwald-Scheifinger & Spreitzer, 2020) publiziert. Ergänzend zu den Erhebungen mittels der Indikatoraufgaben wurden die Pädagog*innen bzw. Grundschullehrer*innen gebeten, für jedes Kind einen Fragebogen auszufüllen. Dieser bestand aus einem allgemeinen Teil zu Persönlichkeitsmerkmalen und Verhaltensweisen der Kinder, die für eine mathematische Begabung relevant sein können, sowie einem mathematikspezifischen Teil, basierend auf dem Begabungsmodell nach Fuchs, Käpnick & Meyer (Meyer, 2015, S. 238f.). Darüber hinaus wurden mit einigen Pädagog*innen auch Interviews geführt, um die bisherigen Ausbildungskonzepte im Bereich Mathematik und etwaige standortspezifische Besonderheiten zu erfassen.

Bei der Analyse der von den Pädagog*innen ausgefüllten Fragebögen ergaben sich folgende Erkenntnisse:

- Bei keiner der Indikatoraufgaben konnten in den Ergebnissen signifikante Unterschiede in Abhängigkeit des Geschlechts der Kinder festgestellt werden. Die Daten aus den Indikatoraufgaben unterstützen die Hypothese, dass sowohl Interesse als auch Potenzial oder Begabung für Mathematik bei Mädchen und Jungen gleich häufig vorkommen und gleich stark ausgeprägt sind.
- In den Einschätzungen des mathematischen Interesses und Potenzials der Kinder aus Sicht der Pädagog*innen konnten jedoch in bestimmten Bereichen teilweise markante Unterschiede in Zusammenhang mit dem Geschlecht der Kinder festgestellt werden.

Während der Anteil an mathematisch besonders interessierten oder begabten Kindern unter Mädchen genauso so hoch ist wie unter Jungen, gibt es in der Einschätzung des mathematischen Potenzials durch Pädagog*innen in manchen Bereichen deutliche Unterschiede, die mit Geschlechterrollenstereotypen zusammenhängen könnten. So wurde bei Fragen zu Interessenslagen, die gemeinhin sehr stark mit Mathematik assoziiert werden (z. B. „Faszination für Zahlen“), deutlich weniger Mädchen als Jungen ein hohes Interesse zugesprochen. Bei Fragen zu für Mathematik ebenso wichtigen Fähigkeiten, die aber meist nicht so unmittelbar mit Mathematik verbunden werden (z. B. Erkennen von Mustern und Strukturen, Entwickeln von Ordnungssystemen, Kreativität in verschiedensten Ausprägungen), gab es hingegen keine signifikanten Unterschiede in der Einschätzung durch die Pädagog*innen.



Exemplarisch seien hier die Antwortverteilungen zu vier ausgewählten Fragen in Form von Kreuztabellen dargestellt, in denen Fallzahlen bzw. absolute Häufigkeiten angegeben sind. Die Daten stammen von der ersten Erhebung im Kindergarten, der Fragebogen für die Pädagog*innen umfasste insgesamt 22 Fragen. Die Aussage „Das Kind hat ein besonderes Gefühl für Zahlen“ wurde bei 30 % der Jungen (19 von 64) als zutreffend betrachtet, aber nur bei 13 % der Mädchen (8 von 61, s. Abb. 2).

		männlich	weiblich	Gesamt
Das Kind hat ein besonderes Gefühl für Zahlen.	trifft nicht zu	0	3	3
	trifft eher nicht zu	21	16	37
	trifft eher zu	24	34	58
	trifft zu	19	8	27
	gesamt	64	61	125

Abbildung 2: Ergebnisse einer Befragung von Pädagog*innen im Rahmen der Studie NÖbegabt 5–7

Noch deutlicher ist die Ungleichverteilung bei der Aussage „Das Kind zeigt eine Faszination für Zahlen, Zahlsysteme, mathematische Systeme“ (s. Abb. 3), die aus Sicht der Pädagog*innen auf 22 % der Jungen (14 von 65), aber nur auf 6 % (4 von 63) der Mädchen zutrifft.

		männlich	weiblich	Gesamt
Das Kind zeigt eine Faszination für Zahlen, Zahlsysteme, mathematische Systeme.	trifft nicht zu	4	6	10
	trifft eher nicht zu	28	30	58
	trifft eher zu	19	23	42
	trifft zu	14	4	18
	gesamt	65	63	128

Abbildung 3: Ergebnisse einer Befragung von Pädagog*innen im Rahmen der Studie NÖbegabt 5–7

Bei den Aussagen „Das Kind produziert selbst mathematische Muster und Strukturen“ (s. Abb. 4) und „Das Kind entwickelt gern Systeme [...]“ (s. Abb. 5) sind die Unterschiede in der Kategorie „trifft zu“ nicht signifikant. Fasst man aber die Kategorien „trifft zu“ und „trifft eher zu“ zusammen, so zeigt sich, dass die Mädchen in diesem Bereich sogar etwas besser als die Jungen eingeschätzt werden. Die Interessenslagen oder Fähigkeiten, auf die diese beiden Aussagen abzielen, haben für mathematisches Potenzial allerdings mindestens ebenso große Bedeutung wie die beiden obigen, auf den Bereich der Zahlen bezogenen Aussagen. Tatsächlich ist das Rechnen bzw. der Umgang mit Zahlen nur ein kleiner Teilbereich von Mathematik, der noch dazu immer unbedeutender wird, je tiefer man in das Fach eindringt.



		männlich	weiblich	Gesamt
Das Kind produziert selbst mathematische Muster und Strukturen.	trifft nicht zu	3	4	7
	trifft eher nicht zu	22	11	33
	trifft eher zu	28	35	63
	trifft zu	11	13	24
	gesamt	64	63	127

Abbildung 4: Ergebnisse einer Befragung von Pädagog*innen im Rahmen der Studie NÖbegabt 5–7

		männlich	weiblich	Gesamt
Das Kind entwickelt selbst gern Systeme (z.B. (An-)Ordnen nach bestimmten Merkmalen) originelle, andersartige, fantastische Lösungen für Rätsel, Probleme, Sachaufgaben etc.	trifft nicht zu	5	4	9
	trifft eher nicht zu	19	10	29
	trifft eher zu	26	34	60
	trifft zu	12	15	27
	gesamt	62	63	125

Abbildung 5: Ergebnisse einer Befragung von Pädagog*innen im Rahmen der Studie NÖbegabt 5–7

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass sich aus den tatsächlichen Ergebnissen der Kinder bei Bearbeitung der Indikatoraufgaben keine Geschlechtsunterschiede ableiten ließen. Die teilweise davon abweichenden Einschätzungen durch die pädagogischen Fachkräfte könnten mit Geschlechterrollenstereotypen zusammenhängen. Sich mit solchen selbstkritisch auseinanderzusetzen und gleichzeitig ein Bewusstsein dafür zu erlangen, dass Mathematik nicht primär eine „Welt der Zahlen“ ist, sondern vielmehr eine „Welt der Muster, Strukturen und kreativen Lösungsstrategien“, ist eine notwendige Voraussetzung für das Erkennen und Fördern mathematischer Potenziale bei Kindern. Umgekehrt können Pädagog*innen mit einem unzureichenden Bild von Mathematik solche Potenziale schlechter erkennen. Die im Forschungsprojekt „NÖbegabt 5–7“ gesammelten Daten zeigen, dass etwa 8 % aller Kinder (d.h. eines von zwölf Kindern), die an der Erhebung teilnahmen, zwar im vordersten Drittel bei den Ergebnissen lagen, aber im schwächsten Drittel bei der Einschätzung durch die Pädagog*innen. Bestimmte Geschlechterrollenstereotype, denen natürlich nicht nur Mädchen, sondern auch Jungen ausgesetzt sind, sind hier nur ein möglicher Faktor.

Mathematik und Sprache

Daneben können auch eine langsamere sprachliche Entwicklung oder Verständnisschwierigkeiten aufgrund einer anderen Muttersprache als Deutsch dazu führen, dass mathematische Potenziale nicht erkannt werden. Auch dies ließ sich in Einzelfällen in der Studie belegen.

Die angeführte Studie wurde auch mit Kindern, deren Erstsprache nicht Deutsch ist und die einen Migrationshintergrund haben, durchgeführt. Diese Kinder wurden von interkulturellen Mitarbeiter*innen (ikM) begleitet, die die Aufgabe hatten, falls es notwendig ist, als Übersetzer*innen zu fungieren. Sie wurden speziell darauf hingewiesen, dass sie wort- und aussagengetreu übersetzen müssen.