

Cornelia Binder, Martina Greiler, Tanja Lobnig & Ursula Wasner

Der Wahrscheinlichkeitsstreifen zur Förderung des qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffs in der Volksschule

Zusammenfassung

Anlass für diesen praxisorientierten Beitrag ist der neue österreichische Lehrplan, der ab dem Schuljahr 2025/26 die Einführung des qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffs in der 3. Schulstufe vorsieht. In einer videografierten Unterrichtseinheit mit 21 Volksschulkindern und anschließenden Interviews wurden Aktivitäten zum Einschätzen von Wahrscheinlichkeiten mithilfe des Wahrscheinlichkeitsstreifens durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass der Streifen ein hilfreiches Darstellungsmittel subjektiver Einschätzungen ist. Gleichzeitig zeigen sich aber auch Herausforderungen im Begriffsverständnis und bei der Anwendung des Wahrscheinlichkeitsstreifens im Mathematikunterricht der Volksschule.

Einleitung

Ab dem Schuljahr 2025/26 sieht der österreichische Lehrplan (vgl. Lehrpläne der Volksschule und der Sonderschulen) erstmalig die Implementierung eines qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffs in der 3. Schulstufe vor. Der Wahrscheinlichkeitsstreifen wird dabei in der einschlägigen Fachliteratur als geeignetes Darstellungsmittel empfohlen (vgl. z. B. Sill & Kurtzmann, 2019), um Kinder beim Aufbau eines qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffs zu unterstützen. In Anbetracht der Tatsache, dass der Einsatz des Wahrscheinlichkeitsstreifens im Unterricht bisher nicht im Lehrplan der Volksschule vorgesehen war und daher kaum im Unterricht erprobt wurde, wird in diesem praxisorientierten Beitrag untersucht, wie Volksschulkinder qualitative Wahrscheinlichkeitsbegriffe vor deren systematischen Erarbeitung intuitiv verstehen und wie sie den Wahrscheinlichkeitsstreifen als Darstellungsmittel für Wahrscheinlichkeiten nutzen. Insbesondere wird aufgezeigt, welche Schwierigkeiten und Herausforderungen bei der Anwendung auftreten. Im deutschsprachigen Raum stellt das Buch von Sill und Kurtzmann (2019) einen zentralen Beitrag zur Didaktik der Stochastik in der Volksschule dar und bildet im Folgenden den didaktischen Bezugsrahmen für den vorliegenden Beitrag.

Theoretischer Hintergrund

Qualitativer Wahrscheinlichkeitsbegriff in der Volksschule

In der Volksschule sollen Kinder anhand konkreter Sachsituationen lernen, Ereignisse mit qualitativen Begriffen wie unmöglich, unwahrscheinlich, wahrscheinlich oder sicher zu beschreiben und zu vergleichen (vgl. Lehrpläne der Volksschule und der Sonderschulen). Dabei

steht sicher für eine Wahrscheinlichkeit von 1, unmöglich für eine Wahrscheinlichkeit von 0, wahrscheinlich für eine Wahrscheinlichkeit größer als 0,5 und unwahrscheinlich für eine Wahrscheinlichkeit kleiner als 0,5. Der gesamte Bereich zwischen 0 und 1 wird als Raum möglicher Ereignisse verstanden.

Bei der Erarbeitung dieser Begriffe ist zu berücksichtigen, dass Kinder bereits vor dem Unterricht über alltagssprachliche Vorstellungen von unmöglich, unwahrscheinlich, wahrscheinlich und sicher verfügen. Entsprechend verwenden sie diese Begriffe häufig unscharf oder mehrdeutig, sodass ihre Vorstellungen nicht immer mit der „fachsprachlichen Bedeutung“ übereinstimmen (vgl. Krauthausen, 2018, S. 173). Dies kann im Mathematikunterricht der Volksschule zu Missverständnissen führen (vgl. Sill & Kurtzmann, 2019). Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, sollten Lehrpersonen in der Einführungsphase des qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffs die zentralen Begriffe durch erklärende Zusätze sprachlich präzisieren (ebd.). So kann „sicher“ etwa durch „Es gibt nur die eine Möglichkeit, dass...“ und „unmöglich“ durch „Es ist ausgeschlossen, dass...“ konkretisiert werden (ebd.). „Wahrscheinlich“ lässt sich durch eine Aussage wie „Es ist zu erwarten, dass...“ und „unwahrscheinlich“ durch „Es ist nicht zu erwarten, dass...“ verdeutlichen (ebd.). Die Begriffe „wahrscheinlich“ und „unwahrscheinlich“ erweisen sich jedoch für den Anfangsunterricht als problematisch, da beispielsweise bei einer Wahrscheinlichkeit von 0,6 alltagssprachlich häufig noch nicht von „wahrscheinlich“ gesprochen wird (ebd.).

Im Rahmen ihrer Analyse zeigen Sill und Kurtzmann (2019) auf, dass viele Aufgabenstellungen in Schulbüchern nach wie vor stark auf den Glücksspielbereich fokussieren. Stochastische Situationen begegnen Kindern aber nicht nur im Kontext von Glücksspielen, sondern sind in vielfältigen Alltagsbereichen wie Wetter, Gesundheit, Naturbeobachtungen oder sozialen Handlungen verankert (ebd.). Studien wie jene von Wenau (1991) zeigen, dass bereits Volksschulkinder in der Lage sind, auf Basis ihrer Alltagserfahrungen qualitative Einschätzungen über die Wahrscheinlichkeit möglicher Ereignisse zu treffen. Dies gilt insbesondere, wenn ihnen die Situationen vertraut sind (Spindler, 2010).

Neben der Einbeziehung von Aufgaben aus vielfältigen Alltagsbereichen ist bei der Auswahl geeigneter Aufgaben auch darauf zu achten, dass Aufgaben zum bloßen Identifizieren von sichereren oder unmöglichen Ereignissen nur im begrenzten Umfang einzusetzen sind. Solche Aufgaben können ein verzerrtes Bild vom eigentlichen Wesen der Stochastik vermitteln. Tatsachenfeststellungen wie „Der Jänner hat 31 Tage“ oder „Ein Mensch kann nicht auf der Sonne stehen“ besitzen keinen stochastischen Charakter, obwohl sie in entsprechenden Unterrichtsvorschlägen oft fälschlicherweise verwendet werden. Solche Aussagen sind entweder wahr oder falsch. (vgl. Sill & Kurtzmann, 2019)

Für die unterrichtliche Einführung des qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffs schlagen Sill und Kurtzmann (2019) ein schrittweises Vorgehen vor. Zunächst sollen die Schülerinnen und Schüler erkennen, ob ein Ereignis sicher, möglich oder unmöglich eintreten kann. Darauf aufbauend werden Aufgaben bearbeitet, in denen mögliche Ereignisse miteinander verglichen werden. Im weiteren Verlauf sollen die Kinder Ereignisse mit den Begriffen sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich und unmöglich beschreiben und ihre Einschätzungen begründen. Schließlich wird empfohlen, Wahrscheinlichkeiten auf einer Skala – wie dem hier diskutierten Wahrscheinlichkeitsstreifen – darzustellen.

Der Wahrscheinlichkeitsstreifen

Varga verwendete im Jahr 1974 erstmals eine Wahrscheinlichkeitsskala zur Darstellung subjektiver Wahrscheinlichkeitseinschätzungen (vgl. Engel et al., 1974). Die von ihm entwickelte vertikale Wahrscheinlichkeitsskala, auch Wahrscheinlichkeitsstreifen genannt, reicht von 0 bis 1. Je höher eine Markierung auf der Skala angebracht wird, desto wahrscheinlicher wird das Eintreten des Ereignisses eingeschätzt. Die vertikale Ausrichtung wurde gewählt, um möglichen Rechts-Links-Schwächen vorzubeugen und gleichzeitig die Anschlussfähigkeit an grafische Darstellungen in der Sekundarstufe sicherzustellen, bei denen Wahrscheinlichkeiten üblicherweise auf der y-Achse aufgetragen werden.

Sill und Kurtzmann (2019) schlagen vor, ein 30 cm langes Lineal oder einen stabilen Pappstreifen zu verwenden, auf dem die Wahrscheinlichkeitseinschätzungen mithilfe von Büro- oder Wäscheklammern an den Seiten des Streifens visualisiert werden. Die Endpunkte sicher bzw. unmöglich werden durch Klammern von oben bzw. unten am Streifen markiert, um Verwechslungen mit angrenzenden Bereichen wie z. B. fast sicher zu vermeiden (vgl. Sill & Kurtzmann, 2019). Die Mitte des Streifens soll zunächst unmarkiert bleiben und wird erst zu einem späteren Zeitpunkt mit „genauso wahrscheinlich wie unwahrscheinlich“ (ebd., S. 129) gekennzeichnet.

Ergänzend gibt es alternative Darstellungsformen: Hasemann und Mirwald (2008) entwickelten eine an den Rechenstrich angelehnte Skala, die als Rangskala ohne Zahlenwerte verwendet wird und lediglich Markierungen für sicher, unmöglich sowie möglich enthält (Hasemann & Mirwald 2008). Auch Schipper et al. (2015) beschreiben ein entsprechendes Darstellungsmittel, bei dem die Kinder ihre Einschätzungen durch das Platzieren eines Stiftes auf einen Pappstreifen vornehmen (ebd.). Eine weitere Variante ist die sogenannte Vermutungsampel: Drei farbige Streifen in Rot, Orange und Grün symbolisieren die Eintrittswahrscheinlichkeiten unmöglich, möglich und sicher (Schipper et al., 2015).

Forschungslücke und Forschungsfrage

Die Bedeutung der Entwicklung eines tragfähigen qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffs in der Volksschule wird in der aktuellen fachdidaktischen Literatur vielfach betont (vgl. Sill & Kurtzmann, 2019; Schipper et al., 2015; Krauthausen, 2018). Insbesondere die Verankerung des qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffs im österreichischen Lehrplan für die Volksschule ab 2025/26 unterstreicht die Notwendigkeit einer frühen Sensibilisierung der Kinder für die Einschätzung stochastischer Situationen. Empfehlungen zur unterrichtlichen Einführung qualitativer Wahrscheinlichkeitsbegriffe liegen zwar vor, es fehlt jedoch bisher in Österreich an empirischen Untersuchungen im Kontext realer Unterrichtssituationen. Im Speziellen soll die Studie folgende Forschungsfragen beantworten, wobei F1 auf die Entwicklung eines qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffes und F2 auf die Nutzung des Wahrscheinlichkeitsstreifens fokussieren:

F1: Wie verstehen Volksschulkinder die Begriffe sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich und unmöglich, bevor eine systematische Einführung im Unterricht erfolgt?

F2: Wie nutzen Kinder den Wahrscheinlichkeitsstreifen zur Darstellung subjektiver Wahrscheinlichkeiten, bevor dieser im Unterricht methodisch eingeführt wird, und welche Potenziale und Schwierigkeiten zeigen sich bei der Arbeit mit dem Streifen?

Methode

Zur Untersuchung der Forschungsfragen wurde eine Unterrichtseinheit entwickelt, die sowohl zentrale qualitative Wahrscheinlichkeitsbegriffe als auch den Einsatz des Wahrscheinlichkeitsstreifens zur Darstellung subjektiver Einschätzungen in den Fokus nahm.

Stichprobe

Die Untersuchung wurde im regulären Mathematikunterricht mit 21 Kindern einer vierten Volksschulklasse durchgeführt. Alle 21 Kinder nahmen an den Gruppendiskussionen teil, von denen 13 für die Einzelinterviews zufällig ausgewählt wurden. In dieser Unterrichtseinheit wurden die Schülerinnen und Schüler erstmals mit den qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriffen und dem Wahrscheinlichkeitsstreifen konfrontiert.

Gestaltung des Wahrscheinlichkeitsstreifens

Für die Unterrichtseinheit wurde in Zusammenarbeit mit Studierenden der Pädagogischen Hochschule Kärnten ein eigener Wahrscheinlichkeitsstreifen (vgl. Abbildung 1) mit einer vierstufigen Skala (unmöglich, unwahrscheinlich, wahrscheinlich, sicher) in Anlehnung an den österreichischen Lehrplan (vgl. Lehrpläne der Volksschule und der Sonderschulen) entwickelt.

Die Konzeption des Wahrscheinlichkeitsstreifens orientierte sich am theoretischen Hintergrund und an den Empfehlungen aus der Literatur. Auf eine explizite Markierung der Mitte wurde bewusst verzichtet, um den kontinuierlichen Charakter des Übergangs zwischen den Wahrscheinlichkeitswerten 0 und 1 zu betonen. Zur Verdeutlichung der kontinuierlichen Skala wurde ein Farbverlauf verwendet, der sich an den Farben eines Ampelsystems orientiert: Rot für unmöglich, Gelb und Orange für wahrscheinlich und unwahrscheinlich und Grün steht für sicher. Die verwendeten Farben orientieren sich an der sogenannten Vermutungsampel (vgl. Schipper et al., 2015). Darüber hinaus wurde die Schriftrichtung genutzt, um zwischen dem kontinuierlichen Intervallbereich und den eindeutig zuordenbaren Punkten 1 und 0 besser zu unterscheiden. Auch wenn der Wahrscheinlichkeitsstreifen einen kontinuierlichen Wertebereich abbildet, genügt es aus unserer Sicht in der Volksschule diesen als diskreten Wertebereich (mit dem Potenzial der beliebigen Verfeinerung) zu interpretieren.

Ablauf der Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit zur Einführung und Erprobung des Wahrscheinlichkeitsstreifens gliederte sich in vier Phasen. In der ersten Phase erkundeten die Kinder den Wahrscheinlichkeitsstreifen ohne vorherige Erklärungen und diskutierten in Kleingruppen mögliche Einsatzbereiche, um die intuitive Zugänglichkeit des Streifens zu überprüfen. In der zweiten Phase stand die Erarbeitung zentraler Begriffe zum qualitativen Wahrscheinlichkeitsbegriff im Mittelpunkt, um die Alltagsvorstellungen der Kinder zu den Begriffen zu erheben und mit bestehenden didaktischen Erklärungsvorschlägen, wie bereits erläutert, abzugleichen. Dazu setzten sich die Kinder zunächst in Einzelarbeit schriftlich mit den vier Begriffen auseinander und tauschten sich anschließend in der Gruppe darüber aus. Die Ergebnisse wurden im Plenum gesammelt, bei Bedarf durch die Lehrperson ergänzt und abschließend gemeinsam anhand vorbereiteter Begriffsdefinitionen reflektiert. In der dritten Phase schätzten die Kinder die Wahrscheinlichkeit des Eintretens verschiedener Alltagssituationen ein, stellten diese mithilfe einer Wäscheklammer

auf dem Wahrscheinlichkeitsstreifen dar und begründeten ihre Einschätzungen mündlich. Als Ausgangspunkt dienten kurze, alltagsnahe Sätze wie „Morgen hat es 30 Grad.“ oder „Heute bekommen wir keine Hausübung.“, die im Plenum präsentiert wurden. Am Ende der Unterrichtseinheit beurteilten die Kinder in Einzelarbeit die Eintrittswahrscheinlichkeit weiterer Ereignisse auf einem Arbeitsblatt und verfassten anschließend eine schriftliche Begründung für ihre Einschätzungen.

Datenerhebung und Datenauswertung

Die Datenerhebung erfolgte im Dezember 2024 im Rahmen der oben beschriebenen Unterrichtsstunde. Die Durchführung des Unterrichts übernahm eine Person aus dem Forscherinnenteam, während zwei weitere Teammitglieder für die Filmaufnahmen sowie die technische Betreuung verantwortlich waren. Jeder Gruppentisch war mit einer Kamera und einem Tischmikrofon ausgestattet, sodass die Gruppendiskussionen videografiert werden konnten.

Am Ende der Unterrichtsstunde wurden mit ausgewählten Kindern halbstrukturierte Einzelinterviews durchgeführt, um vertiefte Einblicke in ihr Verständnis und ihre Nutzung des Wahrscheinlichkeitsstreifens sowie in ihre individuelle Begriffsentwicklung zu erhalten. Der Interviewleitfaden umfasste Fragen zur Funktionsweise des Streifens sowie zu Wahrscheinlichkeitseinschätzungen in alltagsnahen Situationen.

Die videografierten Gruppendiskussionen und Einzelinterviews wurden vollständig transkribiert. In Kombination mit den schriftlichen Kinderantworten dienten sie als Grundlage für eine qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz (vgl. Kuckartz, 2018). Dabei wurden die Daten auf Basis der formulierten Forschungsfragen zunächst offen codiert und anschließend kategorisiert.

Ergebnisse

Die Auswertung der Daten zeigt ein differenziertes Bild: Einerseits verfügen viele Kinder über ein mit der fachsprachlichen Bedeutung übereinstimmendes Verständnis grundlegender qualitativer Wahrscheinlichkeitsbegriffe wie wahrscheinlich und unmöglich. Andererseits wird aber auch deutlich, dass diese Begriffe alltagssprachlich und mehrdeutig verwendet werden und sich nicht immer mit der mathematischen Bedeutung decken.

Ergebnisse zu F1: Vorstellungen zu sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich und unmöglich

Kinder zeigen bereits vor einer systematischen Begriffseinführung im Unterricht individuelle Vorstellungen zu den Begriffen unmöglich, unwahrscheinlich, wahrscheinlich und sicher. So wurden die Begriffe wahrscheinlich und unwahrscheinlich aus der Perspektive der Stochastik meist intuitiv richtig verwendet: Wahrscheinlich wurde zum Beispiel mit „es kann passieren, aber es muss nicht passieren“ und unwahrscheinlich mit „etwas, was eher nicht passiert“ beschrieben. Eine fachlich korrekte Verwendung der Begriffe sicher und unmöglich lässt sich beispielsweise in der Aussage „Bei sicher hab ich geschrieben, dass es fix passieren wird“ und bei unmöglich „dass es nicht passieren wird“ erkennen. Jedoch gibt es bei diesen zwei Begriffen einige Herausforderungen.

Einige Formulierungen zeigen, dass der Begriff sicher bzw. unmöglich nicht eindeutig im Sinne eines absolut sicheren (Wahrscheinlichkeit = 1) bzw. eines unmöglichen Ereignisses

(Wahrscheinlichkeit = 0) verstanden wird. Deutlich wird dies an Formulierungen wie „etwas, was man wahrscheinlich, was man zu 99,99 Prozent weiß“ oder der Beschreibung „sehr, sehr unwahrscheinlich“ für unmöglich. Eine Gruppe von Kindern verortet ihre Einschätzungen von unmöglichen Ereignissen „unter dem Streifen“, ergänzt durch geografische Angaben wie „in Afrika“ oder „in Nordamerika“.

Insbesondere bei der Verwendung des Begriffs sicher zeigt sich, dass dieser stark subjektiv geprägt ist und häufig mit individuellen Alltagserfahrungen oder emotionalen Zuständen assoziiert wird und nicht immer mit der „fachsprachlichen Bedeutung“ (vgl. auch Krauthausen, 2018, S. 173) übereinstimmt. So wurde beispielsweise geäußert: „Sicher ist, wenn ich zu Hause bin“ oder „Sicher ist, wenn man sich sicher ist bzw. sicher fühlt“ oder „Für mich bedeutet [sicher], sicher schwimmen“.

Es ist zudem anzumerken, dass einige Kinder den Begriff wahrscheinlich, dem auf dem Wahrscheinlichkeitsstreifen der Bereich zwischen 0,5 und 1 zugeordnet ist, häufig im Sinne von möglich verstehen. Möglich bezeichnet dabei ein Ereignis, welches nicht unmöglich ist und somit Werte zwischen 0 und 1 annehmen kann. Ein Kind formulierte dies wie folgt: „Für uns heißt wahrscheinlich, dass es könnte passieren“.

Besonders erwähnenswert ist, dass manche Kinder bei der Beschreibung der qualitativen Begriffe intuitiv Prozentzahlen verwenden, die weder Teil des Volksschullehrplans sind noch Inhalt des Unterrichts waren, zurückgreifen. Unmögliche Ereignisse werden beispielsweise als „etwas, was zu 0 % möglich ist“ oder „es wird zu 100 % nicht passieren“ beschrieben, sichere Ereignisse mit „wenn du dir 100 % sicher bist“ verknüpft. Auch für wahrscheinliche Ereignisse nennen die Kinder konkrete Werte wie „es ist 70 Prozent“ oder „fifty-fifty, fünfzig-fünfzig Prozent“.

Ergebnisse zu F2: Nutzung des Wahrscheinlichkeitsstreifens

Im Anschluss an die Unterrichtseinheit konnten die Kinder in den Interviews überzeugend darstellen, wie der Wahrscheinlichkeitsstreifen funktioniert und wofür er verwendet wird: eine Einschätzung über die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses zu treffen und diese durch das Setzen einer Klammer auf dem Streifen sichtbar zu machen (vgl. Abbildung 1). Eigene Beispiele, wie die Wahrscheinlichkeit, eine Million Euro zu gewinnen oder ein neues Kuscheltier zu bekommen, ordneten die Kinder selbstständig auf dem Streifen ein und begründeten ihre Entscheidung, häufig unter Einbezug konkreter Lebensumstände. Insgesamt zeigt sich, dass der Wahrscheinlichkeitsstreifen ein hilfreiches Darstellungsmittel ist, mit dem die Kinder ihre intuitiven Wahrscheinlichkeitseinschätzungen verbalisieren, begründen, auf neue Situationen übertragen und reflektieren können.

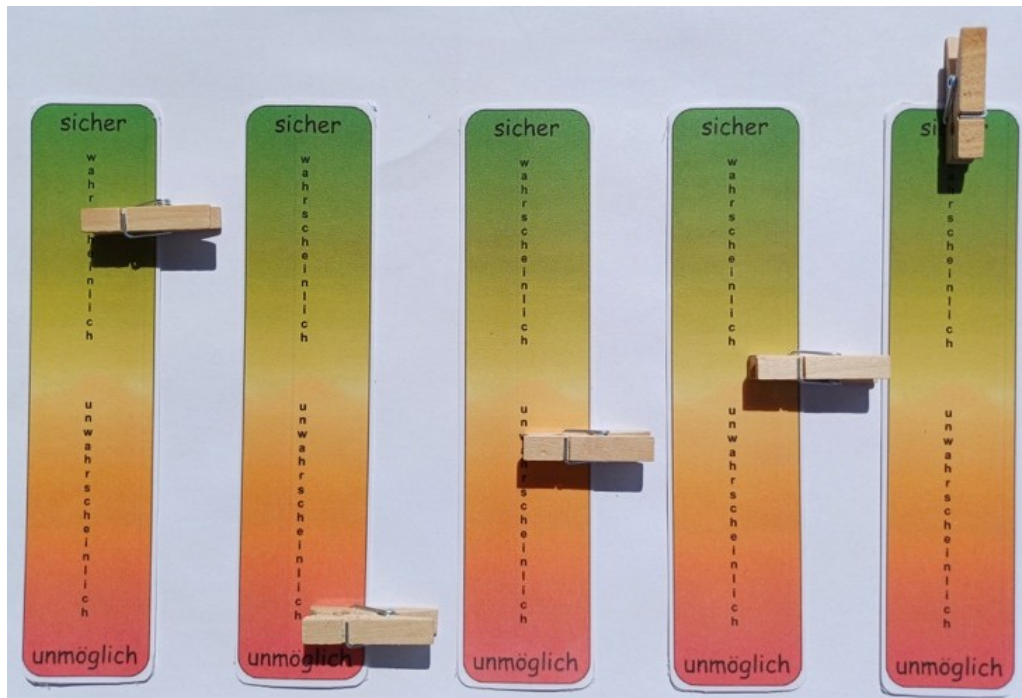


Abb. 1: Darstellungen von Wahrscheinlichkeitseinschätzungen am Wahrscheinlichkeitsstreifen (Anmerkung. Farbverlauf: unmöglich – rot, unwahrscheinlich – orange, wahrscheinlich – gelb, sicher – grün)

Jedoch zeigen sich nach dem ersten Einsatz des Wahrscheinlichkeitsstreifens auch verschiedene didaktische Herausforderungen. Erstens wurde deutlich, dass das Spektrum der möglichen Markierungen auf der Skala von einigen Kindern kaum genutzt wird. Zwar nutzen einzelne Kinder die Möglichkeit der Verfeinerung der Skala, etwa indem sie z. B. sehr knapp bei unmöglich eine Markierung setzten (vgl. Abbildung 1, zweiter Streifen von links), doch zeigten sich im Interview Unsicherheiten darüber, ob es innerhalb eines Begriffs – etwa bei unwahrscheinlich – eine Bedeutung hat, ob die Markierung eher am oberen oder unteren Rand des Bereichs (vgl. Abbildung 1, zweiter und dritter Streifen von links) erfolgt. So erklärte ein Kind: „Nein“, es mache keinen Unterschied, ob man die Klammer näher bei unmöglich oder näher bei wahrscheinlich anbringe – beides sei einfach unwahrscheinlich. Auch auf die Frage, ob es einen Unterschied mache, ob eine Markierung weiter oben oder weiter unten innerhalb von wahrscheinlich gesetzt werde, wurde mit „Nein“ geantwortet. Die beabsichtigte Funktion des Farbverlaufs entlang der Skala als Unterstützung zur Visualisierung des beliebig verfeinerbaren Spektrums von unmöglich bis sicher wurde von vielen Kindern nicht erkannt und genutzt.

Weiters konnte beobachtet werden, dass den Kindern ein fester Begriff zur Bezeichnung des mittleren Bereichs zwischen wahrscheinlich und unwahrscheinlich (vgl. Abbildung 1, vierter Streifen von links) fehlt. Sie greifen daher auf eigene sprachliche Lösungen zurück: „fifty-fifty“, „mittel“, „mittelwahrscheinlich“, „wahr-unwahrscheinlich“, „50 Prozent“ oder „halb-halb“ oder sie vermeiden die Mitte, indem sie sich für eine der beiden vorhandenen Kategorien wahrscheinlich oder unwahrscheinlich entscheiden.

Bei der Verwendung des Wahrscheinlichkeitsstreifens zeigte sich zudem, dass einige Kinder die Markierungen für sicher bzw. unmöglich intuitiv nicht seitlich, sondern von oben bzw. unten anbringen (vgl. Abbildung 1, fünfter Streifen von links). Diese Vorgehensweise erwies sich als hilfreich, da sie eine klare Unterscheidung zwischen den beiden Endpunkten und dem kontinuierlichen Bereich des Möglichen erlaubt (vgl. auch Sill & Kurtzmann, 2019).

Diskussion und Fazit

Insgesamt bestätigt sich, dass der Wahrscheinlichkeitsstreifen, auch ohne vorherige Erklärung, ein sehr intuitives Darstellungsmittel zur qualitativen Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten in der Volksschule darstellt. Darüber hinaus dient er als Kommunikationsmittel, das Kindern ermöglicht, subjektive Einschätzungen zu vergleichen und miteinander zu diskutieren. So trägt er zur Begriffsbildung und zur Förderung mathematischer Kommunikationsfähigkeiten bei. Wie Sill & Kurtzmann (2019) betonen, erweist sich eine klare Begriffsklärung im Unterricht als hilfreich, um Missverständnisse zwischen Alltagssprachlicher und mathematischer Verwendung zu vermeiden. Besonders für Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch ist eine gezielte Begriffsklärung notwendig, da beispielsweise die Unterscheidung zwischen „wahrscheinlich“ und „unwahrscheinlich“ oft unklar bleibt.

Bemerkenswert ist, dass einige Kinder bereits Prozentangaben (z. B. 0 %, 50 %, 70 %, 100 %) zur Beschreibung ihrer subjektiven Wahrscheinlichkeitseinschätzungen nutzen, obwohl dieses Thema im Unterricht noch nicht behandelt wurde. Die Kinder greifen dabei auf Alltagserfahrungen zurück. Wir sehen darin ein didaktisches Potenzial: Werden diese Vorerfahrungen zu Prozenten gezielt in die Arbeit mit dem Wahrscheinlichkeitsstreifen einbezogen, kann dies die Entwicklung erster Vorstellungen zum Prozentbegriff unterstützen und zugleich den Übergang vom qualitativen zum quantitativen Wahrscheinlichkeitsbegriff fördern. Diesen Aspekt möchten wir in weiteren Untersuchungen vertiefen.

Aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich außerdem folgende didaktische Konsequenzen für den Einsatz des Wahrscheinlichkeitsstreifens im Volksschulunterricht ziehen. So wurde etwa die Möglichkeit der Verfeinerung der Skala trotz verlaufender Farbgestaltung von den Kindern intuitiv nicht als solche erkannt. Um dieses zentrale Merkmal des Streifens stärker ins Bewusstsein zu rücken, schlagen wir vor, das Spektrum der Skala explizit zu thematisieren und gezielte Aktivitäten zur differenzierten Nutzung des Streifens in den Unterricht zu integrieren. Sill und Kurtzmann (2019, S. 129) empfehlen in diesem Zusammenhang, nach der Einführung der vierstufigen Skala, diese durch feinere Abstufungen wie „fast unmöglich“, „sehr unwahrscheinlich“, „eher unwahrscheinlich“, etc. zu erweitern. Eine solche Erweiterung kann Kindern dabei helfen, das Spektrum der Skala besser zu erfassen.

Bei einigen Kindern zeigte sich, dass sie den Unterschied zwischen den Endpunkten sicher und unmöglich und der kontinuierlichen Skala zwischen den Endpunkten am Wahrscheinlichkeitsstreifen nicht intuitiv erkennen konnten. Daher empfehlen wir, diesen Unterschied am Wahrscheinlichkeitsstreifen von Anfang an gezielt im Unterricht zu thematisieren. Gleichzeitig konnte beobachtet werden, dass manche Kinder die Begriffe sicher und unmöglich intuitiv durch das Anbringen der Markierung von oben bzw. unten statt seitlich markierten. Dies könnte darauf hindeuten, dass diesen Kindern die Bedeutung der Endpunkte bewusst ist. Diese Form der Darstellung, wie sie auch Sill und Kurtzmann (2019) vorschlagen, hebt die besondere Bedeutung der Endpunkte hervor und könnte daher im Unterricht standardmäßig aufgegriffen werden.

Abschließend erscheint es aus didaktischer Sicht besonders sinnvoll, auch die Mitte des Wahrscheinlichkeitsstreifens explizit zu thematisieren und gemeinsam mit den Kindern zu benennen. Unsere Beobachtungen zeigen ein deutliches Bedürfnis der Kinder, die Mitte des Streifens sprachlich zu fassen und ihr eine eigene Bedeutung zuzuschreiben. Um diesem Bedürfnis gerecht zu werden, empfehlen wir, die Mitte als dritten Punkt auf dem Streifen bewusst einzuführen und sie neben den Endpunkten sicher und unmöglich sichtbar zu machen. Die von Sill und Kurtzmann (2019, S. 129) vorgeschlagene Formulierung, die Mitte als „genauso

wahrscheinlich wie unwahrscheinlich“ zu bezeichnen, ist in unseren Augen fachlich gut gewählt, für Volksschulkinder jedoch sprachlich sehr herausfordernd. Künftige Untersuchungen sollen klären, wie die Mitte altersadäquat benannt werden kann und welche Begriffe Kinder selbst für diesen Bereich wählen.

Literatur

- Hasemann, K., & Mirwald, E. (2008). *Wie sicher ist wahrscheinlich? Kompetenzerwerb im Bereich Daten, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit. Grundschule*, 40(4), 24-27.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*, 4. Aufl. Beltz Juventa, Weinheim, Basel.
- Krauthausen, G. (2018). *Einführung in die Mathematikdidaktik-Grundschule*. Springer Spektrum, Berlin.
- Lehrpläne der Volksschule und der Sonderschulen, BGBl. Nr. 134/1963 idF BGBl. II Nr. 204/2024. <https://www.ris.bka.gv.at/NormDokument.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10009275&Anlage=1>
- Schipper, W., Ebeling, A., & Dröge, R. (2015). *Handbuch für den Mathematikunterricht: 3. Schuljahr*. Schroedel Westermann, Braunschweig.
- Sill, H. D., & Kurtzmann, G. (2019). *Didaktik der Stochastik in der Primarstufe*. Springer Spektrum, Berlin.
- Spindler, N. (2010). *Ist es wahrscheinlich, dass die Lehrerin auf dem Heimweg einen Unfall hat. Mathematik differenziert*, 2010(3), 34-40.
- Engel, A., Varga, T., & Walser, W. (1974). *Zufall oder Strategie? Spiele zur Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung auf der Primarstufe*. Klett, Stuttgart.
- Wenau, G. (1991). *Zur Behandlung ausgewählter Aspekte des Zufalls- und Wahrscheinlichkeitsbegriffs in der Grundschule*. Dissertation. Pädagogische Hochschule, Philosophisch-pädagogische Fakultät, Güstrow.

Zu den Autorinnen

Cornelia BINDER, BEd lehrt und forscht zur Didaktik der Mathematik in der Primarstufe an der PH Kärnten, Lehrerin an der Praxisvolksschule, davor Professur für Fachdidaktik Mathematik Primarstufe an der PH Steiermark.

MMag.^a Dr.ⁱⁿ Martina GREILER, Lehramtsstudium Mathematik und Informatik und Informatikmanagement, Doktorin der Naturwissenschaften im Fach Didaktik der Mathematik, lehrt und forscht zur Didaktik der Mathematik in der Primarstufe an der PH Kärnten.

DIⁱⁿ Mag.^a Tanja LOBNIG, Lehramtsstudium Mathematik und Informatik, Studium der Technischen Mathematik, lehrt und forscht zur Didaktik der Mathematik in der Primarstufe an der PH Kärnten.

Dipl.Pädⁱⁿ Ursula WASNER, BEd MA, Studium der Schulpädagogik, klassenführende Ausbildungslehrerin an der Praxisvolksschule und Lehrende an der PH Kärnten.