sportunterricht

Monatsschrift zur Wissenschaft und Praxis des Sports mit Lehrhilfen

Offizielles Organ des Deutschen Sportlehrerverbandes e.V. (DSLV)

7

Juli 2018
67. Jahrgang

Bayer, Kleindienst-Cachay & Rottmann
Förderung der Multiplikation durch Bewegungsspiele

hofmann. VERLAG

Steinwasenstraße 6–8 • 73614 Schorndorf
Telefon (07181) 402-0 • Fax (07181) 402-111

www.hofmann-verlag.de
sportunterricht@hofmann-verlag.de

Förderung der Multiplikation durch Bewegungsspiele

Spielbeschreibungen, unterrichtspraktische Hinweise und Diagnoseinstrument zum Beitrag „Lernen *durch* Bewegungsspiele" im Hauptteil dieses Heftes

Friederike Bayer, Christa Kleindienst-Cachay & Thomas Rottmann

Das folgende Unterrichtsvorhaben, das in einer jahrgangsübergreifenden Schuleingangsklasse (Kl. 1 und 2) durchgeführt wurde, zielt auf die Förderung der multiplikativen Grundvorstellungen durch Bewegung ab.

- In der ersten Stunde werden die vorhandenen Grundvorstellungen zur Multiplikation mithilfe des Diagnoseinstrumentes in einem Vorher-Test erhoben (Klassenzimmer).
- In der zweiten Stunde wird die „Multiplikative Umkehrstaffel" gespielt (Sporthalle).
- In der dritten Stunde folgt das „Atomspiel: Multiplikator gesucht" und im Anschluss das „Zahlenstrahlspiel" (Sporthalle).
- In der vierten Stunde wird die „Multiplikative Umkehrstaffel mit vorgegebenen Darstellungen" gespielt (Sporthalle).
- In der fünften Stunde folgt das „Atomspiel: Multiplikator gesucht" und die Variante „Verwandte Reihen auf dem Zahlenstrahl" (Sporthalle).
- In der sechsten Stunde wird mithilfe des Diagnoseinstrumentes ein Nachher-Test durchgeführt (Klassenzimmer).

Beschreibung des Diagnoseinstrumentes

Das Diagnoseinstrument erlaubt die Grundvorstellungen zur Multiplikation (räumlich-simultaner und zeitlich-sukzessiver Aspekt der wiederholten Addition) sowie die Grundvorstellungen zur Division (Aufteilen, Verteilen) zu überprüfen.

Das Instrument umfasst insgesamt 13 Aufgaben – neun Multiplikations- und vier Divisionsaufgaben (s. Abb. 1). Um Validität zu gewährleisten, werden Testaufgaben aus der mathematikdidaktischen Forschungsliteratur übernommen und an die Struktur des Unterrichtsversuchs angepasst.[1] Die Aufgaben werden mündlich vorgetragen. Die Schüler*innen erhalten pro Aufgabe ein Aufgabenblatt in DIN-A6-Größe mit einer Visualisierung des Aufgabenkontextes und einer Verschriftlichung der Fragestellungen, deren Lösungen sie notieren sollen.[2]

Eine korrekte oder nicht korrekte Bearbeitung lässt auf das Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein von Grundvorstellungen schließen. Die Aufgaben wurden, vor allem auf semantischer Ebene, in unterschiedliche situative Kontexte eingebettet, um die verschiedenen Grundvorstellungen zu aktivieren und somit deren Tragfähigkeit und mögliche Veränderungen durch den Unterrichtsversuch evaluieren zu können.[3] So wurden Aufgaben zur Erhebung des räumlich-simultanen (# 1, 3, 5, 9, 11) und des zeitlich-sukzessiven (# 2, 4, 8, 10) Aspekts der Multiplikation sowie Aufgaben zur Erhebung der Grundvorstellung der Division in Form des Aufteilens (# 7, 12) und des Verteilens (# 13, 6) gestellt.

Der Schwierigkeitsgrad der multiplikativen Aufgaben variiert durch den Grad der Abzählbarkeit einer Lösung: Es gibt Aufgaben, deren Lösungen abzählbar (# 1, 8), abzählbar mit mentaler Ergänzung (# 2, 4, 5, 9, 11) sowie nicht abzählbar (# 3, 10) sind (vgl. Scherer, 2007, S. 10). Die Zahlenwerte der Aufgaben sind so gewählt, dass sich die Ergebnisse im Zahlenraum bis 24 bewegen

---

1 Die Aufgaben bzw. Abbildungen orientieren sich – an die Erfordernisse der vorliegenden Studie angepasst – an vergleichbaren Aufgaben aus den folgenden Quellen: Aufgabe 4 aus Axmann & Bönig (1995); Aufgabe 5 aus Scherer (2007); Aufgaben 9, 11 und 12 aus Hengartner & Röthlisberger (1999) sowie Eichenberger & Stadler (1999). Die Abbildungen zu Aufgabe 6 sind aus Rinkens et al. (2015; ©Westermann Gruppe) und die Abbildungen zu Aufgabe 8 aus Grassmann et al. (2009; ©Barbara Hömberg/Westermann Gruppe) entnommen.

2 Die ersten sieben und die restlichen sechs Aufgabenblätter werden jeweils zu einem Testheft zusammengeheftet.

3 Eine Zuordnung, welche Grundvorstellung bei welcher Aufgabe aktiviert wird, ist lediglich aus normativer Perspektive möglich.

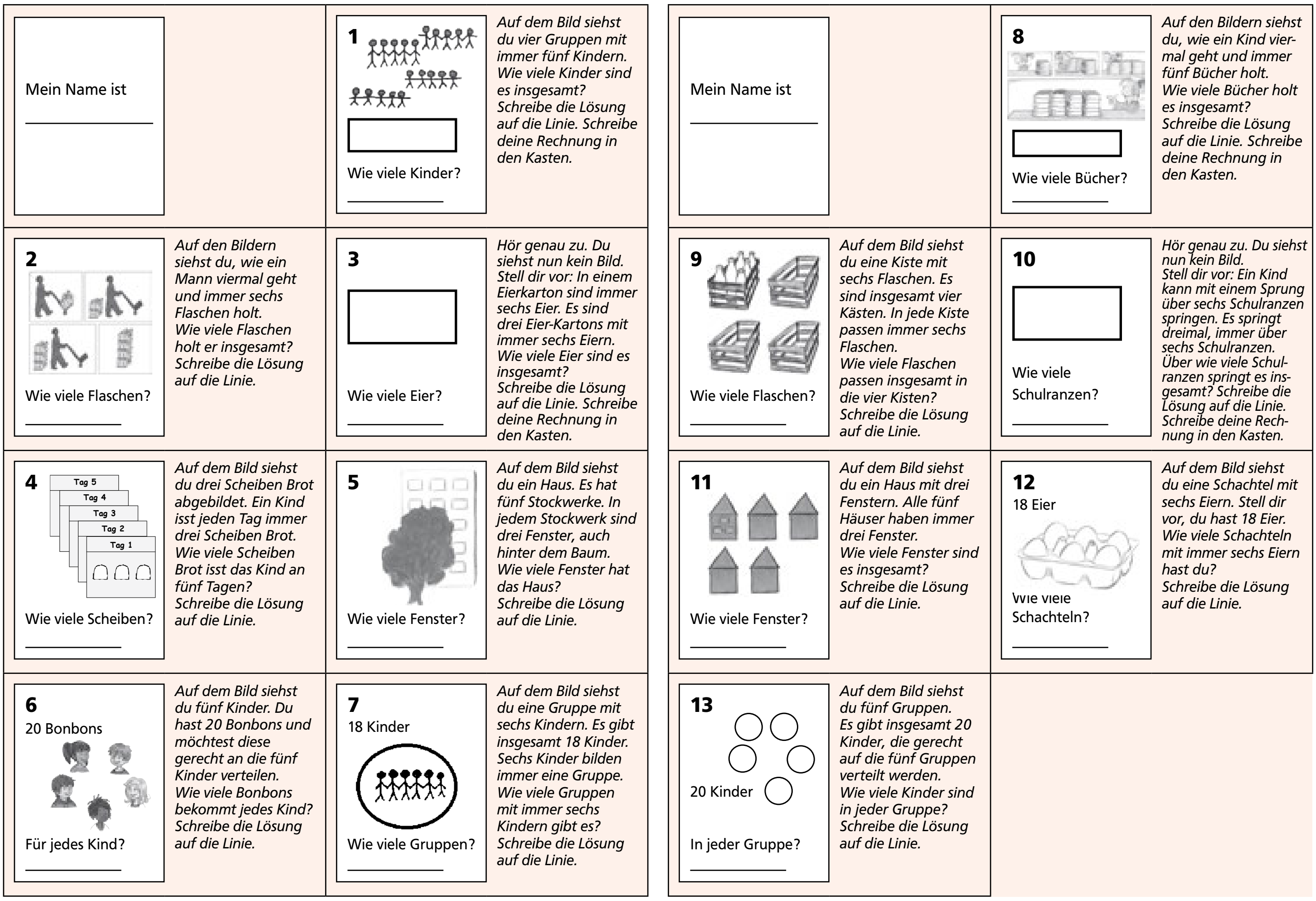
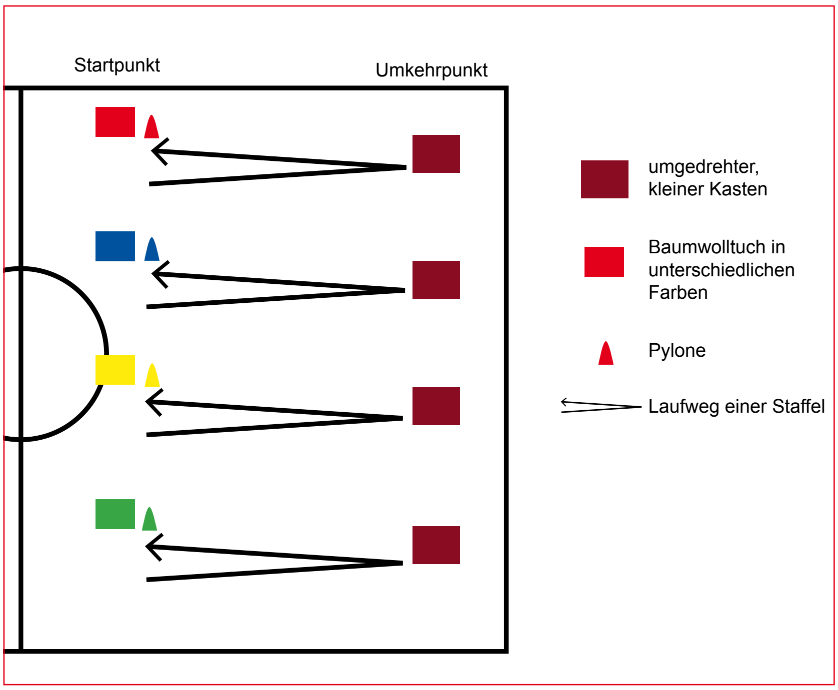


Abb. 1: Diagnoseinstrument mit den im Unterrichtsversuch nur mündlich vorgetragenen Aufgabenstellungen

Abb. 2: Aufbau der „Multiplikativen Umkehrstaffel"



und der Fokus somit auf dem Erkennen und Lösen multiplikativer Situationen und weniger auf der Erhebung der rechnerischen Kompetenzen liegt. Angelehnt an Scherer (2007) sind einige Aufgaben mit Blick auf ihre Zahlenwerte parallelisiert, um bei der Auswertung zielgerichtete Vergleiche vornehmen zu können (#1 und 8; #2 und 9; #3 und 10).

Beschreibung der Durchführung der Bewegungsspiele

Es wurden drei unterschiedliche Kernspiele geplant, die z. T. mit Spielvarianten zum Einsatz kamen:

- Die „Multiplikative Umkehrstaffel" (Schulung des räumlich-simultanen und zeitlich-sukzessiven Aspekts und deren Verknüpfung),
- das „Atomspiel: Multiplikator gesucht" (Schulung des räumlich-simultanen Aspekts) sowie
- das „Zahlenstrahlspiel" (Schulung des zeitlich-sukzessiven Aspekts).

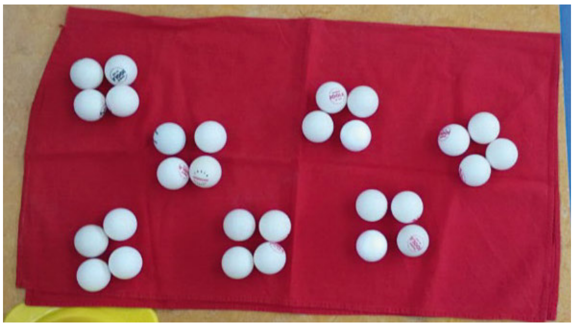


Abb. 3: Mögliche Darstellungen von Gruppen, die immer 4 Bälle auf einmal geholt haben

Kernspiel: „Multiplikative Umkehrstaffel"

Der Startpunkt der Umkehrstaffel wird durch einen Pylon, neben dem ein Baumwolltuch liegt, markiert. Ein kleiner umgedrehter Kasten mit Tischtennisbällen stellt den Umkehrpunkt dar (s. Abb. 2). Die Schüler*innen sind in kleine Staffelmannschaften aufgeteilt und stehen neben ihrem jeweiligen Startpylon hintereinander in einer Reihe. Die Lehrkraft gibt das Startsignal, woraufhin die Schüler*innen vom Start- bis zum Umkehrpunkt und wieder zurück sprinten. Aus dem Kasten am Umkehrpunkt wird stets die gleiche, von der Lehrkraft vorgegebene, Anzahl von Tischtennisbällen geholt. Ein Handschlag zwischen dem zurückkommenden und dem nachfolgenden Kind stellt das Startsignal für dieses dar.

Die Kinder haben die Aufgabe, die geholten Tischtennisbälle beim Zurückkommen so auf dem Baumwolltuch anzuordnen, dass später auf einen Blick erkennbar ist, wie oft die Mannschaft insgesamt gelaufen ist und wie viele Bälle die einzelnen Läuferinnen und Läufer stets auf einmal geholt haben (s. Abb. 3).

Die Lehrkraft beendet die Staffel, wenn noch einige Tischtennisbälle im Kasten liegen. Die Mannschaften haben kurz Zeit, die Anordnung ihrer Tischtennisbälle zu überarbeiten, bevor die Lehrkraft das Startsignal für einen Rundgang gibt, bei dem sich die Schüler*innen in Einzelarbeit die Darstellungen der anderen Mannschaften ansehen. Sie sollen erkennen, wie oft die unterschiedlichen Mannschaften gelaufen sind und sich zu jener setzen, bei der sie dies am besten erkennen können. Bei jener Mannschaft, bei der sich die meisten Schüler*innen versammelt haben, wird ein Sitzkreis gebildet und die räumlich-simultane Darstellung besprochen. Durch das gemeinsame Ausfüllen des Arbeitsblattes (s. Abb. 4) wird herausgearbeitet, dass anhand der Anzahl der Bälle Gruppen erkennbar ist, wie oft eine Mannschaft gelaufen ist und anhand der Anzahl der Bälle pro Gruppe, wie viele Bälle immer auf einmal geholt wurden.

Im Anschluss gehen die Mannschaften an ihren Startpunkt zurück und bringen die benutzten Tischtennisbälle zurück in den Kasten. Mit dem Startsignal für die nächste Staffel beginnt die Multiplikative Umkehrstaffel erneut, wobei die Lehrkraft oder eine Schülerin/ein Schüler eine andere Anzahl zu holender Bälle ansagt. Pro Schulstunde sind etwa drei Staffeldurchgänge möglich.

Durch die mehrmalige Wiederholung derselben Handlung wird der zeitlich-sukzessive Aspekt verdeutlicht: Die Schüler*innen laufen und holen stets dieselbe Anzahl an Bällen. Durch die Aufforderung, die gehol-

Wie oft ist die Gruppe gelaufen? ________________

Wie viele Bälle hat die Gruppe immer auf einmal geholt? ______________

Bilde die passende **Malaufgabe** ________________________________

Bilde die passende **Plusaufgabe** ________________________________

Abb. 4: Arbeitsblatt zur „Multiplikativen Umkehrstaffel" und der Variante „Multiplikative Umkehrstaffel mit vorgegebenen Darstellungen"

Friederike Bayer
Lehramtsanwärterin für die Fächer Sport und Sonderpädagogische Förderung

friederike_bayer@gmx.de

Dr. Christa Kleindienst-Cachay
ist Professorin i. R. für Sportpädagogik an der Universität Bielefeld.

Universität Bielefeld,
Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft,
Postfach 100131
33501 Bielefeld

christa.cachay@uni-bielefeld.de

ten Bälle strukturiert anzuordnen, wird der räumlich-simultane Aspekt geschult. Der Multiplikator zeigt sich in der Anzahl der Läufe pro Mannschaft bzw. in der Anzahl der Teilgruppen und der Multiplikand anhand der Anzahl der jeweils zu holenden Bälle bzw. der Elementanzahl der Teilgruppen. Der Transfer zwischen beiden Aspekten wird zum einen durch die Aufgabe geschult, die Bälle entsprechend der durchgeführten zeitlich-sukzessiven Handlung räumlich-simultan anzuordnen, und zum anderen durch die Aufforderung, die räumlich-simultanen Darstellungen der anderen Mannschaft zeitlich-sukzessiv entstanden zu denken. Es erfolgt ein Darstellungswechsel im Sinne Bruners – von der enaktiven Handlung (Laufen und Holen der Bälle) zur ikonischen Ebene (räumlich-simultane Darstellung der Bälle) und ein weiterer Darstellungswechsel von der ikonischen Ebene zur symbolischen Ebene (mündliche Interpretation der räumlich-simultanen Darstellung und schriftliche Notation auf dem Arbeitsblatt).

Spielvariante: „Multiplikative Umkehrstaffel mit vorgegebenen Darstellungen"

Diese Spielvariante ist als Stationsbetrieb organisiert, bei dem die Lerngruppe gleichmäßig auf drei Stationen verteilt ist. Bei jeder Station wird die Übersetzung von der zeitlich-sukzessiven Handlung in eine andere räumlich-simultane Darstellung gefordert, wobei die Art der Darstellung vorgegeben ist:

- Lineare Darstellung an Station A,
- Bündeldarstellung an Station B und
- Felddarstellung an Station C.

Das Vorgehen ist analog zur „Multiplikativen Umkehrstaffel". Es erfolgt jedoch kein abschließender Rundgang mit gemeinsamer Reflexion. Stattdessen interpretiert die Mannschaft ihre eigene Darstellung mithilfe des bereits bekannten Arbeitsblattes (s. Abb. 4). Dieses liegt an den Stationen vor, ist beidseitig mit denselben Fragen bedruckt und wird nach dem gemeinsamen Ausfüllen durch die Mannschaft so abgelegt, dass nun die noch unausgefüllte Seite des Arbeitsblattes oben liegt.

Es folgt dann ein Stationswechsel – das Arbeitsblatt und die Darstellung der Tischtennisbälle bleiben an der Station liegen. Die neu an die Station gekommene Mannschaft interpretiert die dort liegende Darstellung der Tischtennisbälle und bearbeitet die noch unausgefüllte, obenliegende Seite des Arbeitsblattes. So wird der Rücktransfer, das Lesen einer räumlich-simultanen Darstellung, geübt. Anschließend darf die Mannschaft das Arbeitsblatt umdrehen und ihre Lösungen mit denen der vorherigen Mannschaft vergleichen. Bei unterschiedlichen Antworten trifft sich die gesamte Lerngruppe an der jeweiligen Station und diskutiert die Darstellung im Plenum. Anschließend gehen die Mannschaften zu der Station zurück, bei der sie als letztes waren und räumen die Tischtennisbälle der jeweiligen Station auf, bevor die Lehrkraft oder eine Schülerin/ein Schüler den nächsten Staffelstart mit einer neuen Anzahl zu holender Bälle ansagt und die Schüler*innen diese nun beim Zurückkommen entsprechend der Vorgabe durch die jetzige Station anordnen sollen.

Einschätzung der Unterrichtspraktikabilität und weitere Spielvarianten

Die Schüler*innen spielten motiviert und ausdauernd mit. Das ist wichtig, weil bei diesem Spiel mehrere Spieldurchgänge relevant sind, damit die Schüler*innen die Möglichkeit haben, ihr erworbenes Wissen zu vertiefen. Besonders günstig hat sich bei diesem Spiel das Verhältnis zwischen motorischer und kognitiver Aktivität erwiesen – alle konnten sich intensiv bewegen und bei der anschließenden Bearbeitung der Aufgaben ihre mathematischen Leistungen unter Beweis stellen.

Eine weitere sinnvolle Variante stellt die **„Multiplikative Umkehrstaffel mit dem Ziehen von Aufgabenkarten"** dar. Das Kernspiel wird wie beschrieben gespielt, allerdings holen nicht alle Mannschaften dieselbe Anzahl von Tischtennisbällen, sondern jede Mannschaft zieht verdeckt eine Karte, auf der die Anzahl zu holender Bälle im Format „__ · 3" vorgegeben ist. Dadurch wird das Durchführen einer passenden Handlung ausgehend von einer vorgegebenen Teilaufgabe geübt. In dieser Spielvariante werden die Darstellungen aller Mannschaften besprochen – die Schüler*innen müssen ausgehend von der Darstellung herausfinden, welche Teilaufgabe auf der Karte der jeweiligen Mannschaft verschriftet ist. Weiterführend können die Aufgabenstellungen auf den Karten variiert werden: Durch die Vorgabe des Multiplikators (Beispiel: 3 · __), durch die komplette Vorgabe der Aufgabe (Beispiel: 3 · 4) oder durch gar keine Vorgabe der Aufgabe (Beispiel: __ · __).

Weiterhin bietet sich eine Thematisierung der Multiplikation mit der Null an. Bei der Durchführung einer passenden Handlung zu 5 · 0 (fünfmal laufen und immer null Tischtennisbälle holen) oder bei dem Versuch eine passende Handlung zu 0 · 5 durchzuführen (keinmal Laufen und immer fünf Tischtennisbälle holen) wird ein Verständnis der Multiplikation mit der Null angebahnt.

Kernspiel: „Atomspiel: Multiplikator gesucht"

Alle Schüler*innen bewegen sich frei zur Musik durch die Halle – sie stellen „Atome" dar. Bei Musikstopp sagt die Lehrkraft oder eine Schülerin/ein Schüler eine Zahl an, woraufhin sich die Schüler*innen möglichst schnell zu Gruppen dieser Anzahl zusammenfinden. Vollständige Gruppen setzen sich auf den Boden. Übrig gebliebene Kinder stellen sich an den Spielfeldrand. Die räumlich-simultane Anordnung der Schüler*innen wird mithilfe der folgenden Fragen besprochen:

- Wie viele Kinder stehen immer in einer Gruppe?
- Wie viele xer-Gruppen gibt es?
  (Beispiel: Wie viele Dreiergruppen gibt es?)
- Wie lautet die passende Malaufgabe?
- Wie lautet die passende Plusaufgabe?

Im Anschluss beginnt das Spiel mit Einsetzen der Musik erneut. Das Spielfeld hat die Größe eines Tennisfeldes, so dass die Schüler*innen genug Platz für das freie Bewegen haben, die räumlich-simultane Darstellung aber dennoch gut überschaubar und die mündliche Besprechung der Fragen für alle Schüler*innen gut verständlich ist.

Der Multiplikator zeigt sich in der Anzahl der Gruppen, der Multiplikand in der Anzahl der Kinder pro Gruppe. Das Ergebnis der Aufgabe ist durch die Anzahl der beteiligten Kinder (ohne die Kinder am Spielfeldrand) sichtbar. Leiblich wird der statische Aspekt der Multiplikation durch den Wechsel zwischen Bewegung und Innehalten in den Gruppen für die Kinder erfahrbar und damit der Unterschied zum zeitlich-sukzessiven Aspekt.

Einschätzung der Unterrichtspraktikabilität und weitere Spielvarianten

Durch die gleichbleibende Fragestruktur bei der Reflexion der räumlich-simultanen Darstellung verbesserte sich der Spielfluss mit der Länge der Spieldauer.

Die Variante **„Atomspiel: Multiplikand gesucht“** stellt eine weitere Möglichkeit zur Erarbeitung der Multiplikation dar. Statt des Multiplikators wird der Multiplikand vorgegeben (Beispiel: „Bildet fünf Gruppen“). Hierbei erweist sich nach dem ersten Durchgang eine Besprechung der Vorgehensweise beim Lösen dieser Aufgabe als sinnvoll.

Eine weitere Spielvariante, die **„Atomspiel: Division“**, zielt auf die Erarbeitung der Grundvorstellungen der Division. Die Spielvariante zur Schulung des Aufteilens, bei der die Anzahl der Gruppenmitglieder vorgegeben wird, ähnelt stark dem bereits beschriebenen Kernspiel. Dabei hat jedoch die gemeinsame Besprechung und das Richten der Aufmerksamkeit auf die Aufteilhandlung durch die Lehrkraft besondere Relevanz. Vorteilhaft ist, dass dadurch der Zusammenhang zwischen Multiplikation und Division besonders deutlich wird. Die Kinder können zu derselben Situation eine passende Multiplikations- und die dazu gehörige Divisionsaufgabe (als Umkehraufgabe) formulieren. Wurde diese Spielvariante mit den Kindern gespielt und das Aufteilen erarbeitet, bietet sich das Spielen des Atomspiels mit einer Verteilhandlung an, bei der die Anzahl der Gruppen vorgegeben ist (Beispiel: „Bildet y Gruppen“). Der Unterschied zur Aufteilhandlung wird so deutlich sichtbar (Beispiel: „Bildet xer-Gruppen“).

Weiterführend bietet sich auf natürliche Art eine Thematisierung von Divisionsaufgaben mit Rest an, der durch die Kinder, die übriggeblieben sind und die bei der Besprechung der räumlich-simultanen Anordnung am Spielfeldrand stehen, deutlich wird. Anlass für mathematisch ergiebige Reflexionen bietet hier z. B. die Frage nach einer passenden Gruppengröße, so dass in der Lerngruppe keine Kinder (oder eine genau vorgegebene Anzahl an Kindern) beim Spiel übrig bleiben.

Kernspiel: „Zahlenstrahlspiel“

Der Zahlenstrahl wurde aus zugeschnittenen Teppichfliesen konstruiert (Größe: 10 cm x 15 cm), auf denen

Dr. Thomas Rottmann
Akademischer Oberrat am Institut für Didaktik der Mathematik, Universität Bielefeld
Wissenschaftlicher Leiter der Beratungsstelle für Kinder mit Rechenstörungen

thomas.rottmann@uni-bielefeld.de

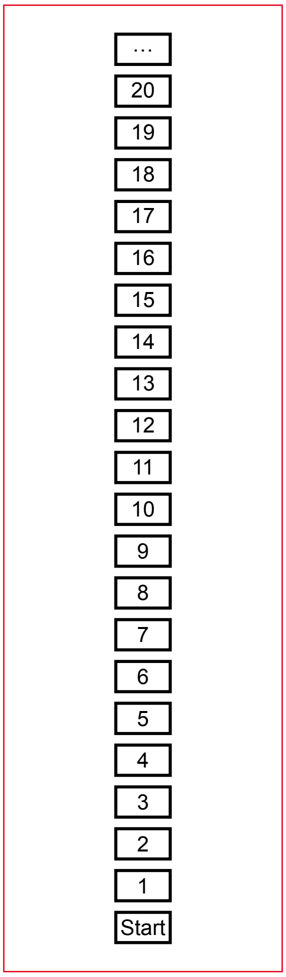
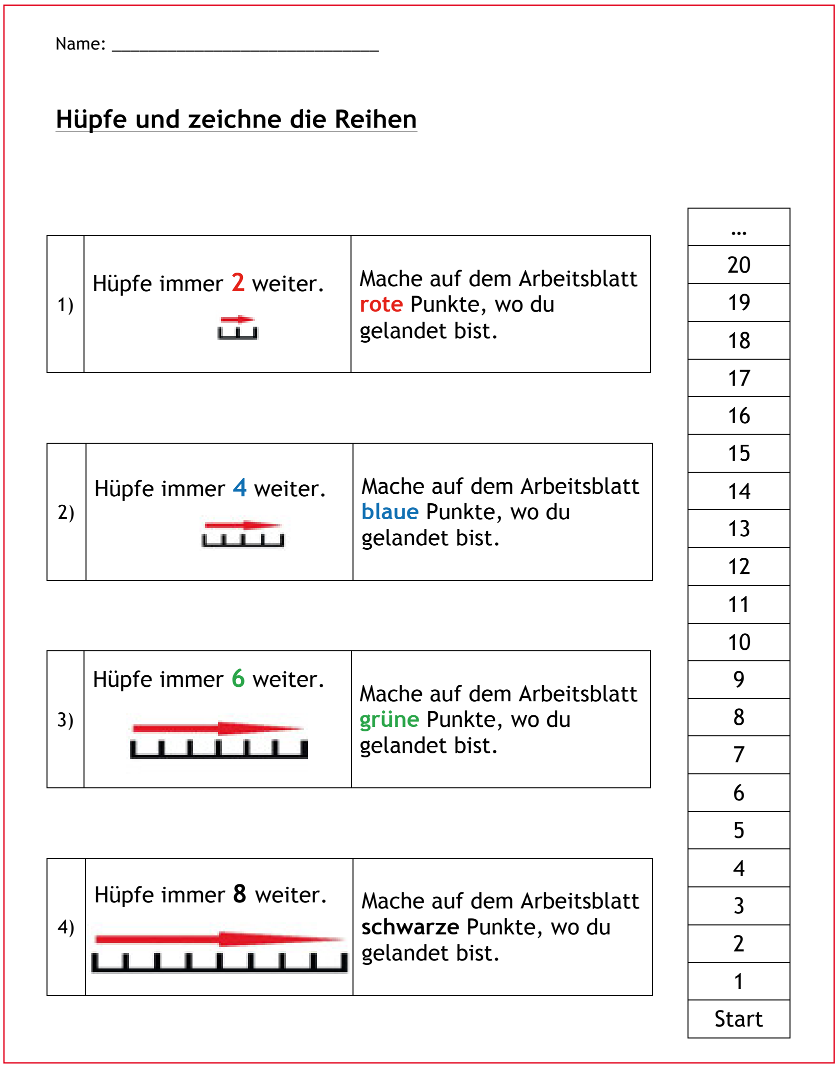


Abb. 5: Zahlenstrahlspiel



Name: ______________________

Hüpfe und zeichne die Reihen

1)	Hüpfe immer 2 weiter.	Mache auf dem Arbeitsblatt rote Punkte, wo du gelandet bist.
2)	Hüpfe immer 4 weiter.	Mache auf dem Arbeitsblatt blaue Punkte, wo du gelandet bist.
3)	Hüpfe immer 6 weiter.	Mache auf dem Arbeitsblatt grüne Punkte, wo du gelandet bist.
4)	Hüpfe immer 8 weiter.	Mache auf dem Arbeitsblatt schwarze Punkte, wo du gelandet bist.

...
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Start

Abb. 6: Arbeitsblatt der Spielvariante „Verwandte Reihen auf dem Zahlenstrahl“

die Zahlen von 1 bis 20, ferner das Wort „Start“[4] und das Symbol „…“[5] verschriftet sind. Die Fliesen liegen stets eine Kinderhandlänge auseinander (s. Abb. 5). Die Schüler*innen springen stets beidbeinig. Hierfür gelten aus Sicherheitsgründen und um sicherzustellen, dass eine sichtbare multiplikative Handlung entsteht, die folgenden vier Regeln:

1) Die Sprünge erfolgen neben und nicht auf den Teppichfliesen.
2) Der Startpunkt ist neben der „Start“-Fliese.
3) Die Sprünge haben innerhalb eines Starts immer die gleiche Weite.
4) Die Fliesen, neben denen man landet, werden umgedreht.

Die Schüler*innen arbeiten in Partnerarbeit nach folgender Aufgabe: Kind A überlegt sich vor dem Sprung eine Multiplikationsaufgabe, teilt sie Kind B aber nicht mit. Kind A springt gemäß dieser Aufgabe neben dem Zahlenstrahl bis zu der Fliese, die das Endergebnis der Malaufgabe darstellt. Kind B beobachtet den Sprung von Kind A und beschreibt nach der Durchführung die beobachtete Handlung. Die Kinder tauschen sich dann darüber aus, welche Multiplikationsaufgabe beobachtet wurde bzw. welche Multiplikationsaufgabe gesprungen werden sollte (mögliche Verbalisierung: „Du bist/Ich bin y-mal immer x weit gesprungen und am Ende auf Zahl z gelandet“). Dann werden die Rollen gewechselt.

Die körperliche Bewegung auf dem Zahlenstrahl stimmt strukturell mit dem zeitlich-sukzessiven Aspekt überein: Eine gleichartige Handlung – das Springen einer stets gleichbleibenden Weite – wird mehrmals hintereinander ausgeführt. Der Multiplikator zeigt sich in der Anzahl der gemachten Sprünge (Beispiel: drei Sprünge) und der Multiplikand in der Sprungweite (Beispiel: immer sechs Fliesen weit). Das Produkt der Multiplikationsaufgabe zeigt sich auf der am Ende des Sprungs erreichten Fliese (Beispiel: $3 \cdot 6 = 18$), ebenso werden die Zwischenergebnisse auf dem Zahlenstrahl sichtbar (Beispiel: 6, 12). Der Unterschied zwischen Multiplikator und Multiplikand, deren sicherer Unterscheidung nach Gaidoschik (2015, S. 45 ff.) für den Erwerb von Grundvorstellungen und des Einmaleins eine besondere Bedeutung zukommt, wird durch die verschiedenartige Belastung durch die Sprünge am Zahlenstrahl körperlich erfahrbar (spürbarer Unterschied, ob Sechsersprünge gemacht werden oder ob sechsmal gesprungen wird). Die offene Aufgabenstellung ermöglicht eine natürliche Differenzierung, da die Schüler*innen durch die freie Wahl der Multiplikationsaufgabe die Möglichkeit haben, die Bewegungen auf dem Zahlenstrahl entsprechend ihres motorischen und mathematischen Könnens durchzuführen.

Spielvariante: „Verwandte Reihen auf dem Zahlenstrahl“

Die Schüler*innen arbeiten in Einzelarbeit. Sie springen die 2er-, 4er-, 6er- und 8er-Reihe auf dem Zahlenstrahl und markieren auf einem Arbeitsblatt (s. Abb. 6), auf welchen Fliesen sie jeweils gelandet sind. Anschließend arbeiten sie in Partnerarbeit (mögliche Partnerzuteilung mittels der Methode „Haltestelle“[6]), um zunächst das ausgefüllte Arbeitsblatt zu kontrollieren und anschließend weiterführende Fragen zu diskutieren: „Sieh dir

---

[4] Je nach Lerngruppe ist die Nutzung der Zahl „0“ als Startpunkt aufgrund der mathematisch korrekten Darstellung zu empfehlen.

[5] Durch diese Fliese kann verdeutlicht werden, dass eine Reihe mit der 20 nicht zu Ende ist. Wird beispielsweise die 6er Reihe gesprungen, kann nach der „18“ auf die „…“-Fliese gesprungen werden, um den Sprung zu beenden und zu verdeutlichen, dass die 6er Reihe auf der 18 nicht zu Ende ist.

[6] Das Symbol einer Bushaltestelle markiert einen Treffpunkt, an dem jenes Kind, das die Bearbeitung der Aufgabe abgeschlossen hat, wartet, bis das nächste Kind die Aufgabe beendet hat und zur Haltestelle kommt. Die beiden Kinder werden zu Partnern bei der nächsten Aufgabenstellung.

die Markierungen auf dem Zahlenstrahl an. Was fällt dir auf?"; „Kannst du erklären, warum?" (Verschriftung der Fragen auf einem Plakat neben der Haltestelle).

Diese Spielvariante zielt neben der Schulung des zeitlich-sukzessiven Aspekts auf die Erarbeitung und das Erkennen der Zusammenhänge zwischen den Multiplikationsreihen ab.

Einschätzung der Unterrichtspraktikabilität und weitere Spielvarianten

Der Aufbau und die Spielidee haben einen hohen Aufforderungscharakter, was sich daran zeigt, dass die Kinder direkt nach dem Aufbau begannen, sich auf dem Zahlenstrahl zu bewegen. Das ihnen noch unbekannte Spiel haben alle nach Erklärung der Regeln durch die Lehrkraft und nach Demonstration eines Beispielsprunges durch eine Schülerin gut verstanden.

Eine weitere Spielvariante **„Mal- und Tauschaufgaben auf dem Zahlenstrahl"** besteht darin, dass die Schüler*innen in Partnerarbeit eine Aufgabe und deren Tauschaufgabe springen, Multiplikations- und Additionsaufgaben notieren und im Anschluss Unterschiede sowie Gemeinsamkeiten benennen. Hierfür eignen sich besonders gut Aufgaben, bei denen die Zahlenwerte des Multiplikationsterms stark differieren (Beispiel: $3 \cdot 6/6 \cdot 3$), da der Unterschied durch das Springen der unterschiedlichen Zahlenwerte körperlich deutlich spürbar ist. So wird den Schüler*innen bewusst, dass das Ergebnis beider Aufgaben zwar dasselbe, die durchgeführte Handlung jedoch eine andere ist.

Wie beim Kernspiel „Multiplikative Umkehrstaffel" bietet sich auch hier die Thematisierung der Multiplikation mit der Null an. Auch bei diesem Spiel kann ein Verständnis von Aufgaben wie $0 \cdot 5$ (kein einziges Mal fünf weit springen) und $5 \cdot 0$ (fünfmal immer null weit springen) durch den Versuch bzw. durch die Durchführung einer entsprechenden Handlung angebahnt werden.

Fortführung der Spiele

Eine Möglichkeit zur Fortführung der Unterrichtsreihe besteht in einer engen Verknüpfung von Mathematik- und Sportunterricht. Besonders ergiebig erscheint es, die erarbeiteten Produkte der Schüler*innen – geeignete und nicht geeignete multiplikative Darstellungen – abzufotografieren (z. B. Darstellungen der Tischtennisbälle, Zahlenstrahl mit umgedrehten Fliesen, Anordnung der Lerngruppe beim Atomspiel) und diese in den Mathematikunterricht für eine Wiederholung und Vertiefung mitzunehmen. Auch Gaidoschik (2015) empfiehlt die Arbeit mit Abbildungen oder Fotos mit multiplikativer Struktur, um die Schüler*innen mit Hilfe der Abbildungen zum Nachdenken anzuregen (vgl. S. 54 f.). Er erachtet diese Vorgehensweise als einen „sinnvolle[n] Beitrag zur Förderung von Grundvorstellungen" (ebd., S. 55).

Auch bieten sich die dargestellten Bewegungsspiele für die Erarbeitung und Vertiefung anderer mathematischer Inhalte der Grundschule an. So finden sich in der Literatur zum Lernen durch Bewegung im Mathematikunterricht Spielideen, in denen beispielsweise durch das Hüpfen von Additions- und Subtraktionsaufgaben auf dem Zahlenstrahl eine Grundvorstellung dieser Operationen angebahnt werden kann oder mithilfe des Atomspiels Mengenvorstellungen aufgebaut werden können. Auf diese Weise können die eingeführten Spiele im Sinne des mathematischen Spiralcurriculums in Varianten stetig für die Schulung weiterer mathematischer Inhalte eingesetzt werden.

Für den Sportunterricht bietet es sich an, die nunmehr gut eingeführten Spiele im Laufe der Grundschulzeit immer wieder einmal zu thematisieren. Zum einen, weil sie als Lauf- und Hüpfspiele verschiedene motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten fördern und Freude an der Bewegung vermitteln können, zum anderen deshalb, weil sie sich für eine Verknüpfung mit verschiedenen kognitiven bzw. wahrnehmungsfördernden Aufgaben eignen, wodurch immer wieder Spannung im Spiel aufgebaut und Motivation zum Bewegen erzeugt wird.

Literatur

Axmann, A. & Bönig, D. (1995). „Da kann ich auf meinen Vater zurückgreifen, der ist Mathematiker ..." Zum Vorwissen von Schülern des 2. Schuljahres zur Multiplikation und Division. *Mathematische Unterrichtspraxis, 15*, 7–14.

Eichenberger, N. & Stadler, M. (1999). Multiplikative Situationen im 1. Schuljahr: Eine Standortbestimmung. In E. Hengartner (Hrsg.), *Mit Kindern lernen. Standorte und Denkwege im Mathematikunterricht* (S. 29–35). Zug: Klett und Balmer.

Gaidoschik, M. (2015). *Einmaleins verstehen, vernetzen, merken. Strategien gegen Lernschwierigkeiten.* Seelze: Klett Kallmeyer.

Grassmann, M. et al. (2009). *Primo Mathematik 2.* Braunschweig: Schroedel.

Hengartner, E. & Röthlisberger, H. (1999). Standortbestimmungen zum Einmaleins (2. Klasse): Die Suche nach geeigneten Aufgaben. In E. Hengartner (Hrsg.), *Mit Kindern lernen. Standorte und Denkwege im Mathematikunterricht* (S. 36–40). Zug: Klett und Balmer.

Rinkens, H. D. et al. (2015). *Welt der Zahl 3.* Braunschweig: Schroedel.

Scherer, P. (2007). Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen, Band 3: Multiplikation und Division im Hunderterraum. *Bergedorfer Förderdiagnostik* (2. Aufl.). Leipzig [u. a.]: Klett-Grundschulverlag.