**Für den Lehrer Blatt L16 – Kein Schülerblatt**

**Thema**: Rechenspiele **Gebiet**: Rechnen/Arithmetik

**Literatur**: Der Mathematikunterricht in der 3. Klasse Seite 155 bis 162

**Voraussetzungen**: Keine

**Einsatz** in den Klassen: 3 bis 6

**Benötigte Hilfsmittel**: Keine

## Rechenspiele

Bei sogenannten Rechenspielen soll vor allem die Aktivität der Kinder im Vordergrund stehen. Außer den zahlreichen Online-Lernprogrammen zur Mathematik gibt es Übungen, die den Kindern oft Freude machen und den Umgang mit Zahlen anregen. Zu unterscheiden sind dabei diejenigen Spiele, die Rechentätigkeiten allgemein den Kindern seelisch nahe bringen, und denjenigen, die die Rechenfähigkeiten selber fördern sollen.

Als Beispiel für die erste Art greifen wir auf dem Blatt Zahlenrhythmen als Vorbereitung für das Bruchrechnen die rhythmische Zahlenarbeit der ersten Schuljahre in neuer Form auf.

Als Beispiel für die zweite Art geben wir eine Reihe von Beispielen aus (Horst Karaschewski, Wesen und Weg des ganzheitlichen Rechenunterrichts, Teil II, Stuttgart 1970, 75ff) wieder. Das gibt auch Gelegenheit, auf diesen weitgehend vergessenen Mathematikdidaktiker hinzuweisen, der in seinen Büchern über einen ganzheitlichen Rechenunterricht viele wertvolle Hinweise für den Unterricht gegeben hat, die auch heute noch hilfreich sein können:

Allgemeines

Rechenspiele dürfen keine sich stets gleichbleibende Arbeit bewirken. Man darf sie nicht nur einmal und dann nie wieder spielen wollen. Gerade durch ihre Variabilität können sie geistige Situationen schaffen, die sonst nirgends in solcher Vielfalt und Reinheit anzutreffen sind.

Man kann natürlich nicht etwa den ganzen Rechenlehrgang "spielend" bewältigen. Das Kind darf sich ans Spiel verlieren, für den Lehrer dagegen ist es nur ein Lernmittel unter vielen, das pädagogisch gelenkt und didaktisch analysiert sein will.

Der Zaunkönig

Man erzählt zunächst die Zaunköniggeschichte: Die Vögel wollten einen König wählen: Derjenige sollte es werden, der eine außergewöhnliche Leistung vollbrächte, nämlich einen Höhenflug. Wer dabei die größte Höhe erreichte, sollte König sein. – Nun gab es einen ebenso kleinen und unscheinbaren wie ehrgeizigen Vogel, der sich unbemerkt auf den Rücken des Adlers setzte, und als der Adler über alles Lob erhaben seinen höchsten Punkt erreicht zu haben glaubte, sprang dieses kleine Vögelchen von seinem Rücken und flog noch ein paar Zentimeter höher. – Unten angekommen, forderte er nun tatsächlich die Königswürde mit den Worten: "König bin ich, König bin ich!"

Natürlich wurde eine solche "Königsleistung“ nicht anerkannt, die darin bestand, sich auf den Schultern eines anderen zu beträchtlichen Höhen emportragen zu lassen. Im Gegenteil: Er wurde verlacht, verspottet, verachtet und sogar beschimpft. Nun ist er sehr scheu und versteckt sich nahezu unauffindbar in Hecken. Zaunkönig nennen sie ihn daher jetzt alle.

Das war die Stufe des "Bildes": In die Arbeit und Übung muss das Kind vielfach erst hineingelockt werden, weil nicht gleich Verstehensprobleme reizen können.

7, 3, 5, 11, 8, 18 ist eine "Hecke", in der wir den Zaunkönig suchen wollen. Das Spielmoment ist stark genug, um die Kinder zu fesseln, wenn nur der Regelzusammenhang hinreichend klar geworden ist. – Dieser besteht darin, dass man an jeder Stelle nur einmal suchen darf, jede Zahl also nur einmal in Gebrauch nimmt; und zwar soll man die Zahlen mit dem gerade ausgerechneten Ergebnis durch +, -, , : verbinden. Im Übrigen erklärt man Spielregeln nicht durch vieles Reden, sondern durch Spielen.

Beim "Suchen" in der "Hecke" 7, 3, 11, 5, 8, 18 sind nichtaufgehende Divisionen sowie negative Rechenergebnisse verboten. Die Null darf nur als End-, aber nicht als Zwischenergebnis vorkommen. Ziel ist es, nach dem "Durchsuchen" als letzte eine möglichst kleine Zahl, eben den "Zaunkönig", zu erhalten.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 7 | 3 | 11 | 5 | 8 | 18 |
| I. | Versuch: | 2. | 1. | 6. | 4. | 5. | 3. |
| II. | Versuch | 4.  | 6. | 1. | 5. | 2. | 3. |
| III. | Versuch | 4. | 2. | 5. | 6. | 3. | 1. |

Bei den Versuchen I, II und III nimmt man die Heckenzahlen in der Reihenfolge der darunter stehenden Ordnungszahlen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| I. Versuch | II. Versuch | III. Versuch |
|  3  7 = 2121 – 18 = 3 3 + 5 = 8 8 : 8 = 1 1  11 = 11 |  11 + 8 = 1919 – 18 = 1 1 + 7 = 8 8 – 5 = 3 3 : 3 = 1 |  18 : 3 = 6 6  8 = 48 48 + 7 = 5555 : 11 = 5 5 – 5 = 0 |
| 11 ist gewiss nicht der Zaunkönig. Man wird daher ein zweites Mal versuchen müssen. | 1 könnte der Zaunkönig sein. Aber vielleicht kann man auch die Null errechnen? | Null ist der Zaunkönig! |

Soweit der Text von Horst Karaschewski. Im Weiteren unterzieht er das Beispiel einer didaktischen Analyse, die eine Reihe wichtiger Aspekte solcher Rechenspiele behandelt.-

Variationen des Zaunkönigspiels können leicht selber entwickelt werden:

1. Zunächst kann man mit einfacheren Rechenspielen beginnen, indem man nur addieren und subtrahieren lässt. Beispiele:

*Fangen*: Es gibt *Fliehende* und *Fänger*. Können die Zahlen 2, 3, 5, 8 als Fänger gemeinsam andere Zahlen erwischen? Als Regel gilt, dass jeder Fänger genau einmal mitmachen muss und sich durch Addieren oder Subtrahieren möglichst geschickt beim Fangen beteiligt. Die Fänger sind für alle Kinder sichtbar an die Tafel geschrieben. Das Prinzip wird dann noch mit einer fliehenden Zahl (zum Beispiel 12) verdeutlicht: „Achtung, die 12 möchte entfliehen! Wie kann sie gefangen werden? – Mit der Rechenreihe 8 + 5 – 3 +2 wird sie erwischt!“

Die Zahlen zwischen 10 und 18 wollen fliehen. Wie können sie gefangen werden? Welche Zahlen entkommen den Fängern? (Es gelingt den Fängern z.B. nicht, die 17 zu erwischen!)

Sind die Fänger in ihrer Funktion genügend klar von den Fliehenden zu trennen, dann können auch Zahlen doppelt vorkommen. Die Fänger aus 1. sollen die Fliehenden 14; 12; 10; 8; 5; 4; 3; 2 einfangen. Achtung: Bei der Jagd auf die 8 müssen sich wieder alle Fänger – neben 2; 3; und 5 also auch die 8 selbst – genau einmal beteiligen!

(Beispiel: 8 = 7 + 8 – 3 – 2. Die 8 ist gefangen! Es gelingt aber nicht, die 5 zu fangen!)

Dasselbe für die Fänger 3, 5, 7, 8 und die weglaufenden Zahlen 17, 15, 13, 9, 7, 3, 2, 1.

1. Beim *Haschen* (Karaschewski, a.a.O.) spielen zwei Schüler zusammen. A startet bei 100 (oder einer anderen Zahl) und darf nur subtrahieren. B beginnt bei Null und darf nur addieren. Sie müssen sich in Sprüngen von mindestens 2 bis höchstens 15 aufeinander zubewegen. Wer bei der Begegnung das Feld besetzt, auf dem der andere gerade steht, hat gewonnen
2. Wählt man die Sprunggrenzen so, dass sich von ihrer Summe im Kopf leicht Vielfache bilden lassen, werden findige Schüler von selbst die Gewinnstrategie entdecken.[[1]](#footnote-1) (Karaschewski 1970, 81)
3. Lässt man – wie beim Zaunkönig – alle vier Grundrechenarten zu, wachsen im Allgemeinen auch die Möglichkeiten, aus einer Reihe von Zahlen andere Zahlen zu bilden. Nehmen wir einige Beispiele nach (Karaschewski 1970, 79):
	1. Mit den vorgegeben Zahlen soll bei gleichen Regeln eine Zahl zwischen 200 und 210 gefunden werden. Karaschewski nennt diese Aufgabe *Hasenjagd*. Ist eine der Zahlen erreicht, ist diese Zahl erlegt. Wer kann am meisten von diesen Zahlen erlegen? Heute nennen wir es *Finden eines Ostereies* oder *Schatzsuche*: Der Schatz ist in der Höhle zwischen 200 und 210 versteckt. Auch hier werden wir anfangs überschaubare Zahlen wählen, bis das Spiel von allen gekonnt wird.
	2. *Kreiseltreiben* (Abbildung 1): Mit der 13 wird angefangen. Sodann soll nach der Art des Zaunkönigs der Reihe nach mit den Zahlen 9, 7, 4, 13, 9, 7, 4, 13, 9,…und so weiter. gerechnet werden, bis man 60, die Zahl in der Mitte, erhält. Dann schnurrt der Kreisel kerzengerade und das Kreiseltreiben[[2]](#footnote-2) ist beendet. Weil rechenschwache Kinder durch ratloses Herumirren um die 60 leicht frustriert werden, können dafür auch handlichere Zahlenreihen bereitgestellt werden, die der Lehrer vorher getestet hat (ein sehr einfaches Beispiel ist die Reihe 2; 5; 4; 3)

Gewonnen hat, entweder, wer am schnellsten die 60 erhalten hat, oder, wer die 60 mit den wenigsten Rechnungen herausbringt, gleichgültig, wie schnell.



Abb. 1: Kreiseltreiben

1. Rechenspinnen (nach Karaschewski 1970, 82f.)
	1. Die Zwölferspinne baut sich ihr Netz aus 3 Speichen (oder Strahlen), 2 Ringen und dem Knoten in der Mitte (siehe Abbildung 2). Sie nummeriert alle Kreuzungspunkte mit den Zahlen 1 bis 7 durch. Sie ist aber erst zufrieden, wenn das Netz perfekt ist: In jedem Ring und jedem Strahl will sie als Summe ihre eigene 12 wieder sehen. Wie kann sie die Nummern verteilen, damit dies gelingt?
	2. Die Kinder zeichnen sich das Spinnennetz mit kleinen Kreisen an den Knoten. Es empfiehlt sich, die Zahlen zunächst auf kleine Marken zu schreiben, die sich leicht hin- und herschieben lassen.
	3. Die 42-er Spinne nummeriert von 11 bis 17. Hilf ihr zu ihrem perfekten Netz.
	4. Variationen: Eine größere Spinne nummeriert von 21 bis 27. Wie heißt sie? Entsprechendes für die Zahlen 31 bis 37.
	5. Entdecken die Schüler mit dem Tun die Gesetzmäßigkeit und finden so zu einer wirksamen Strategie?[[3]](#footnote-3)
	6. Welches wäre die richtige Anordnung der Zahlen von 6 bis 12 oder 10 bis 16?
	7. Wie muss man die (ungeraden) Zahlen 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 anordnen, um entsprechende Ergebnisse zu bekommen?



Abb. 2: Rechenspinne

Alle derartigen Aufgaben sind – wenn verstanden wurde, worum es geht – als Suchaufgaben für die Stillarbeit oder als Hausaufgaben geeignet.

1. Abb. 3 zeigt ein vierstrahliges Netz mit den Zahlen 1 bis 9. Es ist entsprechend wie das dreistrahlige Netz aufgebaut, wobei nun aber die Speichen wie ein Durchmesser behandelt werden. Bei der Summe über den Mittelpunkt hinweg wird dieser aber nicht mitgezählt.



Abb. 3: Vierbeinige Spinne

1. Für manche Schüler sind auch die bekannten magischen Quadrate sehr anregend, bei denen die Summen der Zeilen, Spalten und Diagonalen immer gleich sind – und Sudoku nicht zu vergessen.
1. Überschaubare Beispiele wären erlaubte Sprünge zwischen 2 und 8, dann beträgt die Summe 10 (= 2 + 8). Derjenige Spieler, der als erster schafft, den Abstand zum Gegner auf ein Vielfaches von 10 zu bringen, ist nicht mehr zu schlagen. Steht der z.B. obere Spieler (A) bei 99 und der untere (B) kam gerade bei 12 an, beträgt der Abstand 87. A kann nun den Abstand auf volle Zehner bringen, indem er 7 springt auf 92 (Abstand 92 – 12 = 80). Ab jetzt reagiert er auf jeden Sprung von B mit der passenden Zehner-Ergänzung. Springt also B etwa um 6 weiter auf 18, reagiert A mit 4 auf 88, usw. bis zum Schluss nur noch 1 Zehner als Abstand bleibt. Egal wie B nun springt (zwischen 2 und 8), kann A auf jeden Fall ausgleichen mit der Gegenzahl (zwischen 8 und 2) und damit Abstand 0 erreichen, also treffen. Will man die Strategie möglichst lange im unklaren lassen, wählt man die Sprunggrenzen so, dass ihre Summe keine leicht erkennbaren Vielfachen hat, also die genannten 2 und 15 (Summe 17) oder 1 und 12 (Summe 13) usw. [↑](#footnote-ref-1)
2. Dieses früher sehr verbreitete Kinderspiel ist heute oft vergessen: Ein nicht zu kleiner, kegelförmiger Holzkreisel wird in Drehung versetzt und soll dann mittels einer Peitschenschnur am Laufen gehalten werden. Guten Treibern gelingt es, den Kreisel so zu beschleunigen, dass er eine stabile aufrechte Drehachse gewinnt. [↑](#footnote-ref-2)
3. Die Zahl in der Mitte muss immer auch die mittlere Zahl der vorgegebenen Reihe sein, die 3 Speichen haben immer 2 Zahlen, die gleich weit von der Mitte abweichen: Bei 11 bis 17 ist die Mitte 14; Speichenzahlen können also nur die Paare 13 und 15 oder 12 und 16 oder 11 und 17 sein, in jeder Speiche steckt also die doppelte Mittelzahl (13 + 15 = 14 + 14 usw.), gemeinsam mit dem Mittelknoten muss die Summe immer auf das 3-fache der Mittelzahl kommen und gibt damit der Spinne ihren Namen. Durch Zahlentausch innerhalb von Speichen wird die Summe der Ringe angepasst. [↑](#footnote-ref-3)