

'Rechenscrabble'

Produktives Üben der Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 10

Von Hartmut Spiegel und A. Weddeling in Paderborn

Sicherlich haben Sie schon einmal Scrabble gespielt oder davon gehört, dem Spiel, bei dem man nach dem Kreuzworträtselprinzip aus Buchstaben Wörter legt. Beim Rechenscrabble werden stattdessen aus Ziffern und Rechenzeichen Gleichungen gebildet. Aufgrund unserer Erfahrungen beim Einsatz

dieses Spiels in einigen ersten Schuljahren halten wir es für außerordentlich fruchtbar. In diesem Aufsatz möchten wir zunächst unser beim Selbstbau des Spieles erworbenes 'Know-how' weitergeben und anschließend beim Einsatz im Unterricht berichten.

Wir haben festgestellt, daß die käuflich erwerbenden Exemplare dieses Spiels aus verschiedenen Gründen in der Regel für Zwecke des Unterrichts nicht geeignet sind und haben uns daher entschlossen,

selbst passendes Material herzustellen. Dabei haben wir zwei verschiedene Ausführungen erprobt, deren Bauanleitungen im folgenden wiedergegeben werden

1.1.1. Spielfeld:

Auf eine Pappe (Din A 2) wird ein Raster mit Kästchen der Kantenlänge 2,5 aufgezeichnet. Wir haben ein Feld mit 16 mal 16 Kästchen angefertigt. Nach Wunsch kann die Größe des Spielfeldes selbstverständlich variiert werden.

Ein Satz Karten beinhaltet je sechs Karten mit den Zahlen 0 - 10, je 21 Karten mit den Plus- und Minuszeichen sowie 28 Karten mit dem Gleichheitszeichen. Die Kopiervorlagen müssen auf Pappe kopiert werden. Es ist sinnvoll, für Zahlen- und Zeichenkarten verschiedene Farben zu wählen. Bevor die Karten auseinandergeschnitten werden, sollten sie von beiden Seiten mit Folie bezogen werden. Wir bewahren die Karten getrennt nach Zahlen-, Plus-, Minus- und Gleichheitszeichenkarten auf.

1.1.2. Kartensatz:

Für den Einsatz des Spiels im ersten Schuljahr haben wir eine Kopiervorlage für Zahlenkärtchen mit den Zahlen 0 - 10 und Zeichenkärtchen mit Plus-, Minus- und Gleichheitszeichen erstellt (s. Abb. 1).

0. Einleitung

1. Zwei Bauanleitungen für ein Rechenscrabble

1.1 Erste Bauanleitung: (Spielfeld und -karten aus Pappe)

Abb. 1a, b

+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
=	=	=	=	=	=	=
=	=	=	=	=	=	=
=	=	=	=	=	=	=
=	=	=	=	=	=	=

0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	2	2
2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	4	4	4	4
4	4	5	5	5	5	5
5	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>
7	7	7	7	7	7	8
8	8	8	8	8	<u>9</u>	<u>9</u>
<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	10	10	10
10	10	10				

1.1.3. Bemerkungen zum Einsatz des Spiels nach dieser Bauanleitung:

Das nach der ersten Bauanleitung erstellte Spiel erwies sich zwar als prinzipiell brauchbar, hatten jedoch einen Nachteil: Die gelegten Karten verrutschten leicht, wenn die Kinder unvorsichtigerweise gegen den Tisch stießen oder mit ihren Ärmeln zu dicht an die Karten gerieten. Die Kinder bemühten sich, dieses zu verhindern, indem sie ihre Ärmel aufkrempten und die Aufgaben sehr vorsichtig in das Feld legten. Für den Fall, daß die Leserin bereit ist, mehr Zeit in die Erstellung des Spiels zu investieren, möchten wir einen weiteren Vorschlag zum Bau vorstellen, den wir im Buch 'Arithmetik für Kinder' fanden.

Dort wurde vorgeschlagen, das Raster auf eine Holzplatte aufzuzeichnen und in die Eckpunkte Fliesenkreuze zu kleben. (vgl. [1] S.193f). Durch diese Fliesenkreuze entsteht ein Raster, in das die Karten 'hinein'gelegt werden können. Mit dieser Bauweise ist die oben beschriebene Schwierigkeit behoben: Die Karten können nicht mehr verrutschen. Der Arbeitsaufwand (ca. 3 Stunden pro Spielfeld) ist natürlich nur dann zu rechtfertigen, wenn das Material häufig und vielfältig eingesetzt wird. (Im genannten Aufsatz werden weitere Einsatzmöglichkeiten für das Kästchenbrett genannt, die dazu beitragen, daß sich der Arbeitsaufwand rentiert.)

1.2. Zweite Bauanleitung: Spielfeld aus Holz und Fliesenkreuzen, Spielkarten aus Pappe

1.2.1. Auf eine 60 mal 60 cm große Sperrholz-, Span- oder Kunststoffplatte wird ein Raster mit den Maßen, die in der Abb. 2 notiert sind, aufgezeichnet.

In die Eckpunkte des Rasters werden Fliesenkreuze (im Fachhandel zu erhalten) mit einem Kontaktkleber aufgeklebt. Für die Seiten und die Ecken des Rasters kann man einen bzw. zwei Stege der Fliesenkreuze abschneiden, so daß sie dem Verlauf der Rasterlinien angepaßt sind. An den Rand der Platte werden Leisten angebracht, so daß sich eine Randfläche ergibt, auf der Karten abgelegt werden können.

1.2.2. Kartensatz: Für die Spielkarten können die Kopiervorlagen, die für die erste Bauanleitung erstellt wurden, benutzt werden. (vgl. Abb. 1 und die Hinweise zum Kartensatz der 1. Bauanleitung). Dadurch, daß die Kantenlänge der Kärtchen mit 2,5 cm kleiner ist, als die

der Kästchen (3cm), ist es gewährleistet, daß die Kärtchen selbst bei Schneidungenauigkeiten immer in die Kästchen passen

1.2.3. Bemerkungen zum Einsatz des Spiels nach dieser Bauanleitung:

Wenn das Spielfeld aus Sperrholz ist, muß es liegend aufbewahrt werden, da das Holz sich sonst verzieht und nicht mehr glatt aufliegt.

Auf der 4,5 cm breiten Randfläche des Spielfeldes können Karten abgelegt werden. Auf je eine der vier Seiten können die Spieler ihre gezogenen Zahlenkarten ablegen. Sie können auch Platz für die frei zur Verfügung stehenden Zeichenkarten bieten oder zum Aufheben von Karten genutzt werden, wenn ein nicht beendetes Spiel zur Seite gestellt wird.

Sowohl die Spielbretter als auch die Spielkartensätze sind farblich unterscheidbar. Dadurch ist zum einen gewährleistet, dass die Kinder sich merken können, an welchem Brett sie gearbeitet hatten, wenn sie das Spiel unterbrochen und zur Seite gestellt hatten und zum anderen können die Kartensätze dadurch, dass Zeichen und Zahlenkarten eines Kartensatzes auf verschiedenfarbige Pappe kopiert sind und die Kartensätze verschiedene Farbkombinationen haben, nicht durcheinandergeraten. Die Kinder können Zeichen- und Zahlenkarten auf einen Blick unterscheiden und durcheinandergeratene Zahlensätze einfach wieder sortieren.

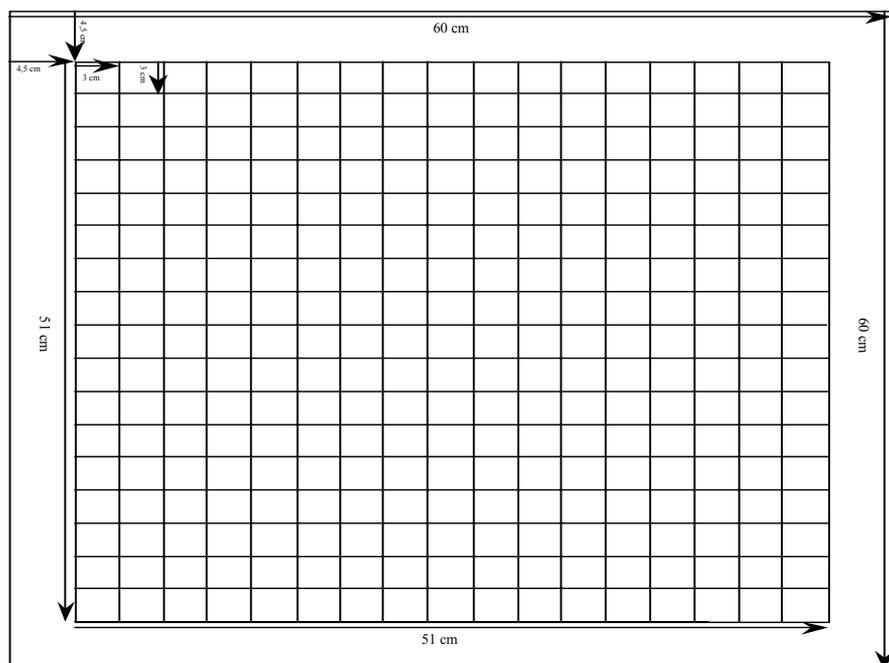


Abb. 2

Bei der Analyse des Rechenscrabble haben wir uns überlegt, welches Basisregelwerk wir den Kindern vorgeben wollten. Dieses Basisregelwerk sollte möglichst einfach und damit schnell zu erlernen sein und gerade ausreichen, um einen geregelten Spielablauf zu gewährleisten. Die Kinder sollten Gelegenheit bekommen, diese Grundregeln nach Bedarf durch eigene Regeln zu erweitern. Außerdem gingen wir davon aus, das die Regeln im Laufe der Zeit wegen möglicherweise auftretender Schwierigkeiten bei der Syntax der Zahlensätze (s.u.) nach gemeinsamer Absprache geändert werden müßten.

2.1.1. Basisregelwerk:

Die Zeichenkarten werden offen ausgelegt und stehen allen Spielern in beliebiger Menge zur Verfügung.

1. Zur Bestimmung des Spielers, der beginnt, zieht jeder Mitspieler eine Zahlenkarte. Derjenige, der die höchste Zahl gezogen hat, darf beginnen.

2. Nun zieht jeder Spieler weitere sechs Kärtchen.

3. Der erste Spieler versucht nun, mit seinen Zahlenkärtchen und den zur freien Verfügung stehenden Zeichenkarten eine Aufgabe irgendwo in das Spielfeld zu legen.

4. Nun ist der zweite Spieler an der Reihe. Er muß versuchen, unter Ausnutzung der bereits liegen-

den Karten eine neue Aufgabe anzulegen.

5. Nach jedem Zug füllen die Spieler ihren Zahlenkartenbestand auf sieben Karten auf.

6. Ein Spiel kann aus folgenden Gründen als beendet gelten:

- Alle Zahlenkärtchen sind verbraucht.
- Das Spielfeld ist so belegt, daß keine weitere Aufgabe mehr gelegt werden kann.
- Eine vorher bestimmte Zeit ist abgelaufen.

Es ist möglich, für gelegte Aufgaben Punkte zu vergeben, die in einer Tabelle aufgeschrieben werden könnten. Dabei könnte es unterschiedlich viele Punkte zum Beispiel für Minus- und Plusaufgaben geben. Es wäre auch denkbar, das Aneinanderlegen zweier Terme durch Zusatzpunkte zu begünstigen.

Wir haben es den Kindern überlassen, ob sie Gewinner ermitteln wollten oder nicht und haben festgestellt, daß ihnen der Ablauf des Spiels, d.h. das Bilden von Aufgaben viel wichtiger war, als die Bestimmung von Gewinner und Verlierer. Wir konnten sogar beobachten, daß die Kinder zusammenarbeiteten, um schöne Aufgaben zu legen oder um das Spielfeld besonders dicht auszulegen.

Wenn mit Punktwertung gespielt wird, hat der Spieler gewonnen, der die meisten Punkte sammeln konnte.

2. Einsatz des Rechenscrabble im Unterricht

2.1 Umgang mit Spielregeln beim Rechenscrabble

Wenn die Kinder wie bei diesem Spiel mit den Symbolen so frei und konstruktiv wie mit den Steinen eines Baukastens umgehen können, ist es nicht verwunderlich, daß ‚Symbolgebilde‘ verschiedener Art entstehen, die von den üblichen und von den Kindern auch zu erlernenden Konventionen abweichen. Wir sehen darin keinen Nachteil, sondern eher einen Vorteil, da sich hierdurch ein ‚natürlicher‘ Anlaß ergibt, über solche Themen zu sprechen und die damit verbundene Problematik bewußt zu machen. Im folgenden gehen wir auf die Punkte ein, die bei unseren Unterrichtsversuchen auftauchten:

1. Die Kinder legen Kettenaufgaben (vgl. Abb.3):

3	+	4	=	7	-	2	=	5	+	3	=	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Abb. 3

Eine solche Kette verstößt einerseits gegen die übliche algebraische Deutung des Gleichheitszeichens, die impliziert, daß auf beiden Seiten eines Gleichheitszeichens Namen für ein- und dieselbe Zahl stehen müssen. Andererseits halten wir es weder für sinnvoll noch für notwendig, die Kinder sofort zu korrigieren, da sie in dieser einen Gleichung drei Gleichungen ($3+4=7$, $7-2=5$ und $5+3=8$) sehen, die jede für sich richtig ist. Wir hinderten die Kinder in unseren Unterrichtsversuchen also zunächst nicht daran, solche Ketten zu bilden, sondern nahmen diese später als Ausgangspunkt, ihnen das mit diesen Ketten verbundene Problem bewußt zu

machen. Hierzu machten wir in einer eigens hierfür vorgesehenen Unterrichtsphase die Termgleichheit zum Thema: Auf Pappstreifen notierte Terme (wie z.B. $3+4$, $1+6$, $7-2$, $4+1$ etc.) sollten unter Zuhilfenahme von Gleichheitszeichen auf dem Scrabblefeld einander zugeordnet werden. Das bereitete nur am Anfang etwas Schwierigkeiten, weil die Kinder nach Ergebnissen suchten, die sie den Termen zuordnen konnten. Nach dieser Vorbereitung konnten die Kinder selbst erkennen, welches Problem in den Kettenaufgaben steckt und solche ‚Fehler‘ (besser: Abweichungen von der Konvention) in Zukunft vermeiden, indem sie entweder der Konvention entsprechende Ketten bildeten oder an eine horizontal/vertikal ausgerichtete Aufgabe nur jeweils in der anderen Richtung anlegten.

2. Wir haben beobachten können, daß Kinder Minusaufgaben von rechts nach links und von unten nach oben legen. (vgl. Abb. 4) In der üblichen Leserichtung gelesen sind diese Aufgaben falsch.

3	=	2	-	5
---	---	---	---	---

3
=
5
-
8

Über einige ‚Probleme‘, die sich beim Spiel der Kinder ergeben haben

Abb. 4

In einer Klasse haben die Kinder dieses Problem selbst gelöst. Nachdem ein Kind eine solche Aufgabe gelegt hatte, las ein anderes Kind die Aufgabe unwillkürlich in der üblichen Leserichtung vor und meinte: „Das stimmt aber nicht!“ Gemeinsam wurde beschlossen, durch eine Regel solche ‚Fehler‘ zu vermeiden (Es wurde vereinbart, in Bezug auf diese Aufgaben nicht von ‚falsch‘ zu sprechen):

Aufgaben dürfen nur von oben nach unten und von links nach rechts gelegt werden. (Für ein erstes Schuljahr ist es hilfreich, Pfeile in die erlaubten Richtungen über das Scrabblefeld zu heften.)

3. Die Kinder legten mit zwei der Ziffern 0-9 Zahlen, die größer als 10 sind. (vgl. die erste oder dritte Zeile der Abb. 5)

5	+	7	=	1	2	
-					+	
2	1	+	9	=	3	0
=					=	
3					5	

Abb. 5

Diese selbständig vorgenommene Erweiterung des benutzten Zahlenraumes erscheint zunächst begrüßenswert. Während bei in unserem Unterricht anwesenden Erwachsenen aufgrund von - unseres Erachtens durchaus gerechtfertigten - Skrupeln die Frage auftauchte, wie und wo nun weitergelegt werden sollte, legten die Kinder vollkommen skrupellos an eine der Ziffern einer mehrstelligen Zahl an (vgl. Abb. 5 die beiden senkrechten Gleichungen) und ließen dabei völlig außer acht, dass sie z.B. aus der Zwanzig in der ‚21‘ eine ‚2‘ machten. Diese Vorgehensweise darf u. M. nur dann zugelassen werden, wenn den Kindern diese Problematik bewußt gemacht werden kann. Für ein erstes Schuljahr erscheint es uns erwägenswert, diese Schwierigkeit zu umgehen und das Bilden von Zahlen aus den Ziffern 0-9 zu untersagen.

4. Die Kinder kamen auf die Idee, Aufgaben über Eck zu legen. Dieses haben wir nicht zugelassen, da das belegte Spielfeld dadurch zu unübersichtlich würde.

Weitere Übungsformen in Anlehnung an das Rechen-scrabble

1. An einem belegten Scrabblefeld kann folgende Übung durchgeführt werden: Ein Kinder nimmt Kärtchen aus dem Scrabblefeld heraus und legt sie verdeckt wieder hinein. Die Aufgabe der anderen Kinder, die beim Umdrehen die Augen geschlossen hatten, ist es, die Zahlen zu nennen, die unter den umgedrehten Kärtchen stehen. Zur Kontrolle werden

die Karten wieder umgedreht. Es ist auch möglich, die Karten nicht nur umzudrehen, sondern aus dem Feld heraus zu nehmen und von den anderen Kindern wieder hineinlegen zu lassen. Beide Vorgehensweisen ermöglichen eine Kontrolle. Die Kontrolle der erstgenannten Vorgehensweise ist vorzuziehen, weil bei ihr Fehler

Trage die fehlenden Zahlen ein!

3	+	2	=						
-									
2					3	+	4	=	
=							+		
	+		=	4			5		
			+				=		
					+	7	=		
			=						
3	+		=	6					

in der Zuordnung der Kärtchen in die Lücken vermieden werden können. Außerdem können die Kinder hier auf einen Blick sehen, wo Zahlen gefunden werden müssen. (Neben Zahlen- können auch Zeichenkärtchen entfernt werden.)

Wenn zu viele Kärtchen umgedreht werden, kann es passieren, daß eine eindeutige Lösung der entstehenden Platzhalteraufgaben nicht mehr möglich ist. In einem solchen Fall müssen einige der Kärtchen wieder aufgedeckt werden.

Die beschriebene Übungsform kann auf Arbeitsblätter übertragen werden: Ein beliebiges belegtes

Scrabblefeld wird mit Lücken abgebildet (s. Anhang) Auch hier ist es möglich, außer Zahlen Zeichen auszulassen

2. Wenn die Problematik ‚falscher‘ Kettenaufgaben entsteht, kann mit den Kindern die Termgleichheit thematisiert werden. Dazu können Terme auf Karten geschrieben werden, die einander zugeordnet werden müssen. Wenn diese Karten für die beschriebenen Arbeitsbretter erstellt werden sollen, muß bedacht werden, daß man im Abstand der Fliesenkreuze Schlitze in die Karten schneiden muß.

Wer das Spiel selbst einmal spielt, wird schnell selbst herausfinden, welche Lernchancen es bietet. Insofern wollen wir diese auch nicht im Detail aufführen, sondern uns auf ein paar grundsätzliche Bemerkungen beschränken, mit denen wir herausstellen wollen, welche besondere Rolle dieses Spiel bei der Verfolgung von Lernzielen im Bereich der additiven Operationen spielen kann.

Es gibt hier drei wichtige Grobziele: Die Operationen *ausführen*, *anwenden* und *lesen* und *schreiben* lernen. Dem dritten Ziel gilt häufig besondere Beachtung, die ja auch dadurch gerechtfertigt ist, daß das Lesen und Schreiben der Rechensätze nach den üblichen Regeln eine wichtige Voraussetzung für den weiteren Unterricht darstellt. Problematisch wird es nur dann, wenn der Lernfortschritt im ersten Halbjahr hauptsächlich darin besteht, daß die Kinder nur Operationen lesen und schreiben lernen, die sie schon längst ausführen und anwenden können. Das Rechenscrabble bietet hier gute Möglichkeiten, dies zu verhindern und die Förderung des ersten und des dritten Ziels sinnvoll miteinander zu verbinden: Es bietet Aktivitäten auf der symbolischen Ebene des Lesens und Schreibens, die gleichzeitig produktives

Üben ermöglichen. Die Aktivitäten auf der symbolischen Ebene zeichnen sich durch Probierhandlungen aus und machen die Regeln, nach denen bei der symbolischen Darstellung verfahren wird, selbst zum Thema des Nachdenkens und der Auseinandersetzung. Produktives Üben wird insbesondere dadurch ermöglicht, daß keine fest vorgegebenen Aufgaben abzuarbeiten sind, sondern das Kind vor dem Hintergrund der Randbedingungen: Was liegt schon da?, Welche Steine stehen mir zur Verfügung? ständig neue Denkwege gehen muß, um neue Aufgaben anlegen zu können.

Neben diesen Lernchancen ergibt sich noch eine weitere, etwas andere Art: Die Kinder können bei diesem Spiel eine Eigendifferenzierung vornehmen. Da sie jeweils sieben Zahlenkarten zur Auswahl haben, haben sie in der Regel die Möglichkeit, sich für ‚einfachere‘ oder ‚schwerere‘ Aufgaben zu entscheiden, d.h. für Plus- oder Minusaufgaben oder für Aufgaben mit kleinem 2. Summanden o.ä. Es ist natürlich auch denkbar, daß die Lehrerin eine Differenzierung vornimmt. So könnte sie zum Beispiel einigen stärkeren Kindern Zahlenkarten bis 20 geben.

3. Lernchancen, die das Spiel bietet

Forthaus, R.: Entwicklung von Spielen und Arbeitsmaterialien für Kinder, in: Floer, J. (Hrsg.): Arithmetik für Kinder, Beiträge zur Reform der Grundschule, Arbeitskreis Grundschule e.V., Frankfurt am Main 1985.

Kultusminister des Landes NRW (Hrsg): Richtlinien und Lehrplan Mathematik, Köln 1985.

Wittmann, E./Müller, N.: Handbuch produktiver Rechenübungen, Bd.1 Vom Einspluseins zum Einmaleins, Düsseldorf 1990.

4. Literatur:

1 Das Spiel kann auch in weiteren Schuljahren eingesetzt werden, wenn man sich einen Kartensatz für das Multiplikations- und das Divisionszeichen erstellt. Für diese Klassen wird die Zahl 10 aus einem doppelten Zahlenkartensatz herausgenom-

men. Die Zahlen 0 – 9 können dann als Ziffern benutzt werden. Bei dieser Spielweise muß jeder Spieler eine liegende *Ziffer* bzw. ein Zeichen beim Legen einer neuen Aufgabe ausnutzen.

5. Anmerkung