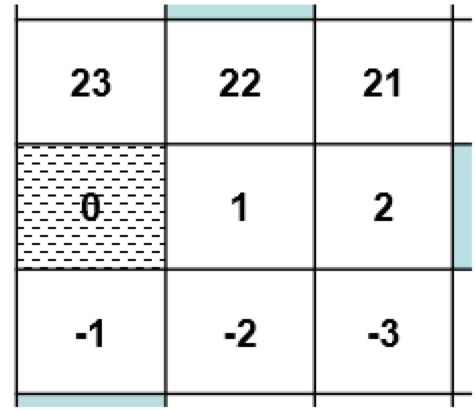
HfH Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik

Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik
Schaffhauserstrasse 239
Postfach 5850
CH-8050 Zürich
Schweiz



Das Spiel mit *Z*

Spielen, mathematisieren und problemlösen mit ganzen Zahlen

Stefan Meyer

28.06.2017

Meyer, S. (2017). *Das Spiel mit Z*. [Internet]. Verfügbar unter: http://www.interview.hfh.ch/page016.htm [28.06.2017]

Das Spiel mit *Z* – Hinweise I

Einleitung

Diese Spielanlage möchte den Umgang mit ganzen Zahlen auf spielerische Weise öffnen und ergänzen. Die natürlichen Zahlen *(N)* sind die Grundlage vieler Gesellschaftsspiele. Geschicklichkeit, Schicksal, Offenheit, Leichtigkeit und sozialer Bezug sind Eigenschaften, welche wir beim Spielen schätzen. Das Spiel mit Z kann wie das Spiel mit N solche Erfahrungen ermöglichen. Diese liefern Grundlagen für nachhaltige Prozesse des Mathematisierens und des Übens im Bereich der ganzen Zahlen.

Die Rechengesetze der natürlichen Zahlen bleiben erhalten. Die Zahl Null erhält eine Bedeutung, welche über die Erfahrungen mit Null als Startfeld hinausgeht, nämlich dann, wenn eine Schicksalskarte a-b=0 erfordert. Neu sind die Symbole -1, -2, -3…, sie stehen für Zahlen, welche durch Operationen a-b ausgedrückt werden, wobei b>a ist (vgl. Courant & Robbins, 2010). Ein Beispiel: Die Spielerin zieht auf das Feld Nummer 3 und zieht die Karte des Schicksals «Zwanzig zurück», sie fährt auf das Feld -17 zurück.

Das Spiel mit *N* und das Spiel mit *Z* kann als Grundlage für das Halbespiel ½ verwendet werden (vgl. Meyer, 2010).

Spielregeln

Das Spiel mit *Z* kann in vielfältigen Formen aufgebaut werden. Es werden zwei Varianten vorgeschlagen: die linear-serielle und die dem Leiterspiel ähnliche. Man würfelt und bewegt die Spielfigur gemäss den erzielten Würfelaugen und den Regeln. *Ein Würfelauge zählt ein Spielfeld.*

Die Vorlagen kann man mit dem Fotokopierer auf A3-Format oder auf andere vergrössern und ev. zusammenkleben.

Die „Karten des Schicksals“ werden gemischt und verdeckt auf einen Stapel gelegt.

Wer ein blaues Feld erreicht, zieht die oberste Karte und befolgt die Anweisung.

Didaktische Hinweise

Achten Sie darauf, dass das Spiel bei den Kindern etwas Bedeutsames ist. Fragen Sie nach dem Interesse, dem Verständnis des Spiels und nach dem Niveau. Es könnte sein, dass die Kinder Lust verspüren, ein anspruchsvolleres Spiel zu entwickeln. Es könnte auch sein, dass die Kinder die Spielanlage anders gestalten möchten. Dies sind wichtige Bausteine für die Auseinandersetzung mit dem Thema. Es gibt unendlich viele natürliche Zahlen und Variationen der Schicksalskarten.

Kleine Kinder verfügen über viele Kenntnisse der natürlichen Zahlen sowie über Erfahrungen mit dem Zählen und mit den Operationen. Das Spiel mit *Z* will den Umgang mit diesen Interessen und Ressourcen und die Übungsstunden pädagogischer und entwicklungsgerechter gestalten.

Trennen Sie die Spielzeit bewusst von den Mathematikstunden. Verquickungen vergällen sowohl die Spielzeiten als auch den Ernst mathematischer Diskurse.

Beobachten Sie die Kinder während des Spiels. Notieren Sie Fragen, Konflikte oder Thesen von Kindern. Diese Beobachtungen liefern Grundlagen für kommende Mathematikstunden. Vernetzen Sie diese Erfahrungen bei Bedarf auch mit andern Stunden.

In den Mathematikstunden können Spielsituationen mathematisiert werden. Die Kinder können aufgrund der Erfahrungen mit dem Spiel Aufgaben oder neue Spielanlagen erfinden. Sie können echte Problemsituationen mit Hilfe der Mathematisierung rekonstruieren, entschlüsseln, darstellen, begrifflich klären und formalisieren.

Das Spiel mit *Z* – Hinweise II

Aktionsforschungen an der HfH haben gezeigt, dass die Koppelung von Spielerfahrungen mit der Mathematisierung *und* der Denkschulung (Metakognition) die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler ausserordentlich gut entwickeln hilft (vgl. Hofer & Liniger, 2015; Schreiner, 2016).

Im Verlauf eines Unterrichtsprojekts in einer zweiten Einführungsklasse wurde beobachtet, dass im „Spiel mit *N*" sowie im UNO-Spiel die Impulskontrolle und das Einhalten von Regeln am deutlichsten verbessert werden konnten. Das soziale Klima entspannte sich. Das „Spiel mit *N*" wurde auch zur Ressource für kooperatives Verhalten (Stocker, 2009).

Weitere Spielvariationen

In Analogie zum Spiel Carrace, (siehe Baroody & Gannon (1983 zitiert nach Ginsburg, 1987, S. 471f) sowie als Weiterentwicklung könnte das Spiel mit *Z* als «Lineares Leiterspiel» hergestellt werden. Jetzt wäre es aber ein «Autorennen» auf gestreckten Bahnen, vergleichbar mit Dragster-Rennen (drag-racing).

Genauso könnte ein Spiel erfunden und gebastelt werden, in denen Pferderennen oder Abenteuer durchgeführt würden. Diese Variationen sind lineare (analoge und topologische, vgl. Freudenthal, 1983) Vorformen des Zahlenstrahls.

Das Aushecken und Aufbauen des Spiels ist Sachkunde und mathematische Bildung in einem.

Urheberrechtliches

Stefan Meyer, HfH, 26.06.2017

Literatur

Courant, R., Robbins, H. (2010). *Was ist Mathematik?* (5., unveränderte Aufl.). Berlin: Springer.

Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures.* Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.

Ginsburg, H.P. (1987). Assessing Arithmetic. In D.D. Hammill (Ed.), *Assessing the abilities and instructional needs of students* (S. 441-523). Austin: pro-ed.

Hofer, K., Liniger, S. (2015). *Mathematikbox 0.5. Eine Förderbox mit Spielen zum Festigen der Zählkompetenz.* Unveröffentlichte Masterarbeit, Hochschule für Heilpädagogik, Zürich.

Meyer, S. (2010). Das Halbespiel - eine ganze Sache. Darstellungen und Operationen mit Bruchzahlen am Zahlenstrahl spielerisch erfahren (4.-7. Klasse). *Praxis der Mathematik in der Schule(32), 9-13.*

Schreiner, C. (2016). *Spielend denken, denkend spielen. Mathematisches Spielprojekt zum Themeninhalt "Geld".* Unveröffentl. Praxisprojekt, Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik, Zürich.

Stocker, S. (2009). *Dialogisches Lernen - gute Dialoge - starke Kinder in der Mathematik.* Unveröff. Unterrichtsprojekt, Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik, Zürich.

Wygotski, L. S. (1986). *Denken und Sprechen.* Frankfurt a.M.: Fischer.

Das Spiel mit *Z* linear, streifenförmig (Teil 1 der Vorlage)

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Das Spiel mit *Z* linear (Teil 2 der Vorlage)

90	91	92	93	94	ZIEL				
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79

Das Spiel mit *Z*: -1bis -36 (Teil 3 der linearen Vorlage)

-10	**-9**	**-8**	**-7**	**-6**	**-5**	**-4**	**-3**	**-2**	**-1**
-20	**-19**	**-18**	**-17**	**-16**	**-15**	**-14**	**-13**	**-12**	**-11**
-30	**-29**	**-28**	**-27**	**-26**	**-25**	**-24**	**-23**	**-22**	**-21**
					-36	**-34**	**-33**	**-32**	**-31**

Das Spiel mit *Z*

Ziel	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
-24	-23	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13
-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36

Karten des Schicksals (auf A3 vergrössern und ausschneiden)

Eins vor	Eins zurück	Drei vor	Drei zurück	Würfle noch ein Mal	Geh zu 11
Zwei vor	Zwei zurück	Sechs vor	Sechs zurück	Würfle noch zwei Mal	Geh zu 21
Fünf vor	Fünf zurück	Neun vor	Neun zurück	Geh zu 46	Geh zu 36
Zehn vor	Zehn zurück	Zwölf vor	Zwölf zurück	Geh zu 67	Geh zu 0. Alle positiven Zahlen weg!
Zwanzig vor	Zwanzig zurück	Verdopple und ziehe dorthin	Halbiere und ziehe dorthin	Geh zu 7	Geh zu -36. Alle ganzen Zahlen weg!
		Verdopple und ziehe das weg	Halbiere und ziehe das weg	Geh zu 76	Geh zu -21

Spiel «mal» mit *Z*

Die Anlage „Spiel «mal» mit *Z*“ ermöglicht das entdeckende Lernen und produktive Üben des kleinen Einmaleins. Offene Aufgaben, soziales Lernen... Die Multiplikatoren können variiert werden.

mal 4

Ziel	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
-24	-23	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13
-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36

Beispiel
Ein Spieler oder eine Spielerin würfelte 2.
Zuvor hatten die Spieler die Malkarte «mal 4» ausgewählt.
Ergo kann der Spieler oder die Spielerin 8 Felder vorwärts ziehen.

Kommentar
Die Malkarte ist der Multiplikator. Die Spielenden wählen einen aus. Der Multiplikand wird durch den Würfel bestimmt. Das bedeutet: der Multiplikand 2 wird mit dem Multiplikator 4 multipliziert. Die Grösse des Produkts entscheidet über die Anzahl der Felder. Multiplikand (Anzahl Würfelaugen) mal Multiplikator (Zahl auf der Malkarte: $2 \cdot 4 = 8$
Angenommen, die Spielfigur steht auf -8 und der Spieler würfelt wie oben $2 \cdot 4 = 8$, so verschiebt er die Figur auf das Feld 0. Denn $-8 + 8 = 0$.

Spiel «mal» mit *Z* linear

mal 3

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12

Kommentar
Die Malkarte ist der Multiplikator. Die Spielenden wählen einen aus. Der Multiplikand wird durch den Würfel bestimmt. Das bedeutet: der Multiplikand 3 wird mit dem Multiplikator 3 multipliziert. Die Grösse des Produkts entscheidet über die Anzahl der Felder. Multiplikand (Anzahl Würfelaugen) mal Multiplikator (Zahl auf der Malkarte. $3 \cdot 3 = 9$.

Für den Fall, dass der Multiplikator mal -3 festgesetzt wird, gilt, dass das erwähnte Beispiel $3 \cdot 3 = 9$ zum Produkt $3 \cdot -3 = -9$ wird. Die Spielfigur müsste folglich -9 Schritte bewegt werden.

Analog könnten Spielregeln für *zwei Würfel* entwickelt werden. Dies böte Grundlagen für *Erfahrungen mit dem Distributivgesetz*: $(3 + 8) \cdot 3 = (3 \cdot 3) + (3 \cdot 8)$ oder $(3 + 8) \cdot -3$. In diesem Beispiel kommt ein Zehnerwürfel vor.

Man sollte die Spielerinnen und Spieler aushandeln und entscheiden lassen, welche Anlage ihnen besser passt. Das gilt auch für die Inhalte der Karten des Schicksals. Gleichzeitig könnte man neue Levels vorschlagen im Sinn der Zone der nächsten Entwicklung (vgl. Wygotski, 1986).