



(Jahrmarkt. cocoparisienne. Quelle: pixabay)

## Skizzen zum Jahrmarkt

### **Fantasiereiche Förderung mathematischer Kompetenzen im Zyklus 1 (Entwurf, 09.01.2019)**

Daniela Schlienger, SHP, Stefan Meyer, Dozent HfH

#### **Abstract**

In einer gemischten ersten und zweiten Klasse, inklusive Einführungsklasse, bekamen die Kinder ein Wahlangebot an arithmetischen Spielen, welche in das Rahmenthema, Jahrmarkt, integriert worden waren. Die Doppellektion wurde im Teamteaching (KLP-SHP) geführt. Die Konzeption und die Unterrichtsbeobachtungen wurden im Sinn der Praxisberatung (vgl. Modul P02, HfH) analysiert. Das Methodenkonzept der systemischen Lesson-Study bildete den roten Faden für die nachfolgend beschriebene Weiterentwicklung didaktischer Skizzen.

## Inhalt

1	Die didaktische Konzeption .....	3
2	Analyse der Konzeption und der Durchführung i.S. der Lesson-Study .....	4
2.1	Beobachtung .....	4
2.2	Reflexion der Episode .....	5
2.3	Öffnung der Lernumgebung hin zum Projekt.....	5
3	Erörterung des Zieles und des Zwecks des Elements «Kasse».....	5
4	Der Jahrmarktgrotschen – Preteaching – Erfahrungen mit Taschengeld.....	8
4.1	Link zum Jahrmarkt bzw. zum Klassenrat.....	8
4.2	Umgang mit der Komplexität in der Gruppe .....	9
4.3	Die Kassen der Marktstände .....	9
5	Die Mathematisierung und die Mathematikstunden.....	9
5.1	Rollenspiel der Arithmetiker .....	10
5.2	Wegweisende Informationen.....	10
5.3	Metakognition .....	11
5.4	Öffnung des Unterrichts mit Augenmass .....	12
6	Spielempfehlungen.....	12
	Literatur.....	14

## 1 Die didaktische Konzeption

Daniela Schlienger (2018, S. 13) notierte:

Die ganze Unterrichtseinheit zum Thema Addition wird in ein Rollenspiel eingebaut. Die Kinder bauen mit der Klassenlehrperson und mir eine Lernumgebung zum Thema Markt auf. Nach Wygotski stellen stimulierende Spielumgebungen im Kindergarten- und Primarschulalter die «vorherrschende Aktivität» dar. Im Spiel ist die mentale Funktion höher als in anderen Lernsituationen. Die Ausdauer und Konzentration können länger aufrechterhalten werden, und das Potenzial, um Probleme zu lösen sowie das Symbolisieren sind grösser. Somit können mehr Wörter und Gegenstände erinnert werden, und es ist möglich komplexere Themen anzugehen als in anderen Situationen (Bodrova, 2008). Somit möchte ich erreichen, dass es den Kindern gelingt, sich in den Lerninhalt zu vertiefen, womit mehrere Kinder Mühe haben. Da zudem viele Kinder klare Regeln und Strukturen brauchen, sind die ersten eingeführten Marktstände Regelspiele. Im Unterschied zu anderen Spielformen wird das Regelspiel von Regeln geprägt, welche bereits bei Spielbeginn feststehen. Dadurch sollen die Kinder soziale Kompetenzen wie die Perspektivenübernahme erlangen und ein Norm- und Pflichtverständnis aufbauen (Hauser, Rathgeb-Schnierer, Stebeler, & Vogt, 2015).

Für die Differenzierung des Unterrichts orientierte ich mich an den «7 Aspekte des Individualisierenden Unterrichts» (Walt, 2017). Um die Aufgabenschwierigkeit zu differenzieren hat es bei zwei Marktspielen drei verschiedene Spielmöglichkeiten. Zudem bietet die Wahl des Würfels (Punktebilder, Strichbilder, Zahlen...) eine weitere Niveaudifferenzierung. Alle Spiele können mit einem individuellen Lerntempo bearbeitet werden. Zum Lösen der Rechnungen der Spiele können verschiedene Wege genommen werden. Im Schlusskreis besprechen wir die entdeckten Wege und besprechen, welche geschickt sind. Als Hilfestellung können die Kinder die Materialien verwenden, einander helfen oder uns Lehrpersonen um Unterstützung fragen.

### Mögliche Schwierigkeiten/ Handlungsalternativen

Die gewählten Zahlen der Spiele sind bewusst im 20er Zahlenraum, weil seit den Sommerferien das erste Mal die Addition thematisiert wird. Den 1. Klässlern wird so ermöglicht, an den Vorübungen anzuknüpfen und Strategien der Addition zu entdecken. Für die Kinder im 2. Schuljahr sollte es durch die tiefen Zahlen möglich sein, die Rechnungen, ohne zu zählen, mit geschicktem Rechnen zu lösen. Durch diesen Einstieg sollten die Strategien wieder präsent werden und zusätzlich durch das evtl. Helfen der 1. Klasskinder vertieft werden, damit sich der Zahlenraum anschliessend auch für die Addition erweitern kann. Möglicherweise ist dies für einige Kinder jedoch zu einfach und deshalb langweilig. Aus diesem Grund halte ich noch 10er Würfel bereit und höhere Zahlen für die Töpfe der «Zielbude». Für die Kinder im 1. Schuljahr werden alle Zahlen noch mit Mengenbildern ergänzt und es liegen Zwanzigerfelder mit Plättchen zur Unterstützung bereit, falls sie dies brauchen.

Eine weitere Schwierigkeit könnte sich für Lin und evtl. auch Gin und Tum (alle anonymisiert) ergeben, weil die Atmosphäre eher laut sein wird. Dies könnte sie möglicherweise ablenken. In diesem Fall könnte eine Gruppe das Spiel auch im Gruppenraum spielen, damit sie mehr Ruhe haben. Wenn sich mehrere Gruppen gestört fühlen, nehme ich alle Kinder in den Kreis und wir besprechen eine Lösung.

### Sternstunde

Wenn alles reibungslos verläuft und die Kinder früher mit den Spielen fertig sind, überlegen wir, mit welchen Marktständen unser Jahrmarkt erweitert werden könnte. (Schlienger, 2018, S. 13)

## 2 Analyse der Konzeption und der Durchführung i.S. der Lesson-Study

Die Analyse der Konzeption und der Beobachtungen während der Lektionen wurden im Sinn der Praxisberatung (Modul P02, HfH) und der Lesson-Study (vgl. Takahashi & McDougal, 2016; Altrichter, Posch & Spann, 2018) durchgeführt. Dabei geht es darum, dass die Bewusstheit über diese Konzeption sowie deren Weiterentwicklung, aber auch die Bewusstheit der Unterrichtsgestaltung *kollaborativ* erörtert und konkret bearbeitet werden.

### 2.1 Beobachtung

Die Kasse bildet das Anfangsritual einer Jahrmarkt-Spielsequenz. Die Kinder wählen einen Marktstand aus und kaufen an der Kasse Tickets dafür. Zu diesem Zweck hat jedes Kind ein Couvert mit Spielgeld bekommen. Die KLP sass an der Kasse und verkaufte Tickets. Die Couverts waren von den Lehrpersonen vorbereitet worden. Im Kroki (siehe Abb.1) ist die Kasse bereits bei den einzelnen Marktständen gezeichnet worden. Im ursprünglichen Setting war sie an einem separaten Tisch.

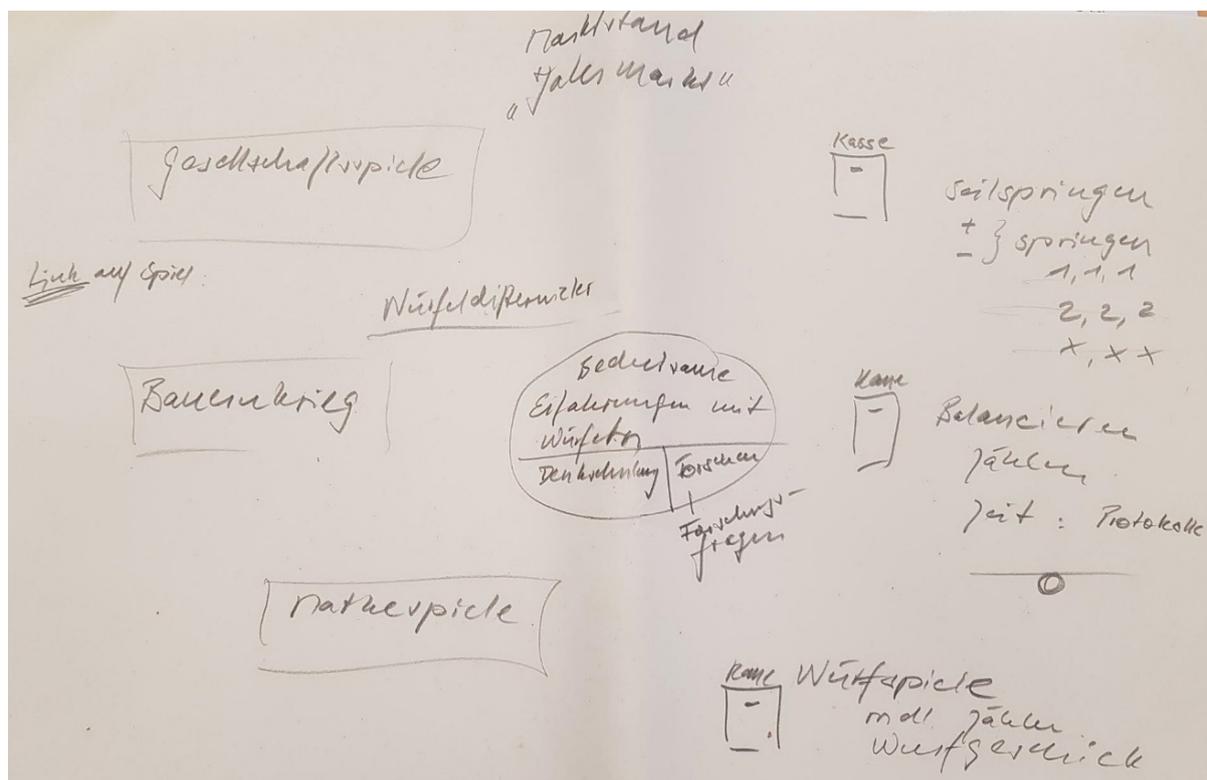


Abbildung 1: Kroki der erweiterten Lernumgebung «Jahrmarkt» (Daniela Schlienger, Stefan Meyer, 04.12.2018)

Abbildung 1 skizziert die Lernumgebung Jahrmarkt, ein Thema, das die SuS im Zyklus 1 in der Schule in W. begeistert. Die LP entwickelten eine Lernumgebung, in welcher an Marktständen verschiedene arithmetische Spiele gewählt werden können, in der das gemeinsame, handlungs- und bewegungsorientierte Lernen stattfinden kann. Die Spielregeln wurden sorgfältig aufgebaut und erörtert. Die Spielerfahrungen werden nach jeder Spiel-Epoche differenziert ausgewertet. Dasselbe geschieht mit arithmetischen Erfahrungen. Die in den Spielen protokollierten Aussagen

(Gleichungen) wurden im Kreis besprochen und vertieft. Ein bis zwei Schüler entdeckten zum Beispiel, wie man 5 oder 7 Würfelaugen halbieren müsse, dass 2.5 und 3.5 entstehen. Sie teilten zuerst die nächstliegende gerade Zahl und danach den Rest, den sie als halbierten Kuchen bezeichneten.

## 2.2 Reflexion der Episode

Die kritische Würdigung der Episode vom 04.12.2018 machte deutlich, dass die Lehrpersonen mit den in Spielen eingekleideten Mathematikaufgaben nicht zufrieden waren. Zwar wurden einzelne Rechenstrategien und Ansätze der Rechengesetze differenziert geübt, aber der Spielfluss, die Effizienz der Anlagen und die Bedeutsamkeit der Inhalte und Erfahrungen für weitere mathematische Untersuchungen blieben mangelhaft und fragwürdig. Die Dokumentation von Spielerfahrungen und der Mathematisierungsprozess müssten umgebaut werden.

Daniela Schlienger bestimmte ein Element der Lernumgebung, bei dem exemplarisch eine Dynamisierung der Bildungsprozesse vorgenommen werden sollte, es war «die Kasse». Die einzelnen Spiele werden hier nicht erörtert, diese Arbeit steht noch an.

## 2.3 Öffnung der Lernumgebung hin zum Projekt

Der Jahrmarkt sollte nicht nur eine Rahmengeschichte bilden, welche motivierende Elemente zu vermitteln sucht, nein, er sollte wie ein generatives Thema behandelt werden (vgl. Freire, 1979; Wink, 2011). Mit der Projektmethode (vgl. Frei, 2010) verfügen wir didaktisch über passendere Werkzeuge, um die Komplexität und die Systemik verstehen und realisieren zu lernen.

In diesem Thema sollten sich die Interessen, die Fantasien und die Imagination der SuS und der Pädagoginnen begegnen können, damit ein möglichst lebendiger und wirkungsvoller Unterricht erzeugt werden kann. Die Interessen werden nicht nur im Spiel integriert, sondern auch bewusst und aktiv in der mathematischen Bildung. Das bedeutet, dass die Fragen und die kognitiven Konflikte der SuS Teil der mathematikdidaktischen Policy werden.

## 3 Erörterung des Zieles und des Zwecks des Elements «Kasse»

Bei der didaktischen Analyse nach der Unterrichtsbeobachtung ist deutlich geworden, dass die in der Lernumgebung integrierten Elemente dynamischer gemacht werden müssten. Das heisst, dass sie beziehungsreichere und bedeutsamere Rollen im Thema als System spielen können müssten. Daniela Schlienger wollte das am Beispiel der Kasse exemplifizieren.

Die folgenden Abschnitte beschreiben dies genauer.

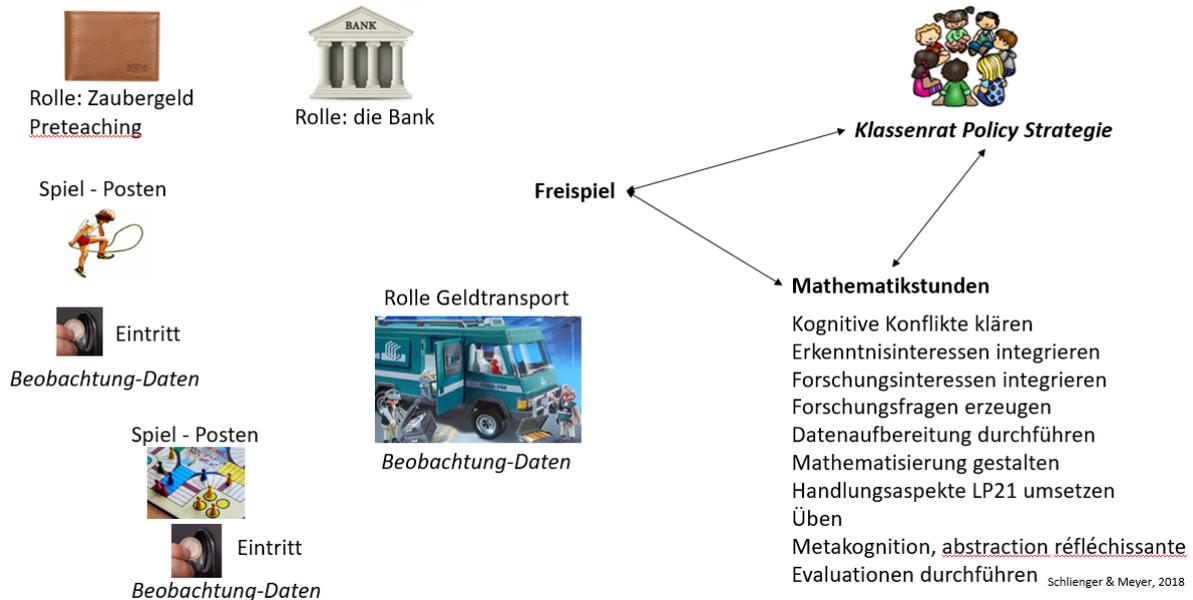


Abbildung 2: Elaboriertes Krokis des Jahrmarkt-Projekts mit den Kassen bei den Ständen

Abbildung 2 illustriert die handgezeichnete Skizze genauer. Jeder Stand am Jahrmarkt wird mit einer Kasse ausgestattet. Die Kasse ist ein realistisches Element, gilt doch: ohne Geld kein Jahrmarkt, ausser man geht mit diebischen Absichten dorthin. Die Vorbereitung der Spielsequenz ist fragwürdig, wenn nur die Pädagoginnen diese Kasse betreuen und die Couverts mit dem Taschengeld, sprich, dem Jahrmarkts Groschen, auffüllen. Deshalb soll das Thema Kasse und Taschengeld geöffnet werden. Die Öffnung findet im Klassenrat statt. D.h., dass die versammelte Klasse über Sinn und Zweck und Durchführung des Jahrmarktes und weiterer Aufgaben gemeinsam mit den Pädagoginnen entscheiden soll. Hierzu einige Vorschläge:

- Der Ticketverkauf wird rationalisiert: Die KLP äussert in der Versammlung, dass ihr der Ticketverlauf langweilig geworden sei. Er findet ja nur so am Rande statt. Sie schlägt vor, dass das ändern müsse. Sie hätte ja auch schon Stände gesehen, bei denen man einfach Münzen einwerfen könne und man dann Zugang zum Spiel oder zum Stand bekomme.

Der pädagogische Zweck dieser Entscheidung: Die SuS werden Mitgestalter der Lernumgebung. Sie bestimmen über Inhalte und Regeln, was zu einem intensiveren Austausch mit dem Thema, dem Wortschatz, den Regeln und den Zahlen führt, als wenn die Sachen nur gespendet werden (Transmissionsdidaktik).

- Das Taschengeld soll mehr Bedeutung bekommen und auch nicht nur am Rande eine Rolle spielen. Vorschlag der SHP: Vor jeder Episode sollen gute «Feen oder Zauberer» zusammen mit den Pädagoginnen den Jahrmarkts Groschen als Geschenk zusammenstellen. Die SuS wüssten also vor einer Episode nie, wieviel Geld sie für den Jahrmarkt bekämen. Wenn die SuS von dieser Idee angetan sind, so werden die Rollen festgelegt: Feen, Zauberer. Sie legen Geldbeträge fest, mal wenig, mal viel.

Fachdidaktischer-pädagogischer Wert: Jahrmarkt kostet. Der bedeutsame Umgang mit Geld fördert die Einsicht in Zahlen und Operationen und Rechengesetze. Die Zauberer- und

Feenrolle ist Vorbereitung des Unterrichts mit Kindern und gleichzeitig eine Chance für das Preteaching.

- Bei den Marktständen müssen Kassen installiert werden. Dort werden auch die Preise für einen Spieldurchgang festgelegt. Es gibt teure und günstigere Preise. Die SuS können die Preise je nach dem Wert der Spiele festlegen. Wenn die SuS davon angetan sind, so bräuchte es SuS, welche aus Schachteln Kassen basteln, und SuS, welche die Preise festlegen (die Schausteller).

Fachdidaktischer und pädagogischer Wert: Die offene und rationalisierte Installation der Kassen öffnet den eingekleideten Umgang mit dem Geld und den Mathematikaufgaben hin zu realistischen Themen. Die Auswirkungen des Ticketverkaufs können mathematisch untersucht werden. Die Einnahmen je Marktstand geben indirekt Auskunft über Frequenz und Kundeninteressen. Die Berechnungen der Einnahmen können ein tägliches oder epochenübergreifendes Forschungsinteresse bilden. Die SuS lernen nicht nur basale und isolierte Zahlenbeziehungen kennen, sondern sie nutzen das basale Wissen und *die eigenen Erfahrungen*, um komplexe und interessante Fragen zu untersuchen. Sie machen auch im Sinn des MuU erste Erfahrungen mit Betriebsrechnungen. Das geht weit über die Grunderfahrung des Ticketkaufens hinaus.

Im Hinblick auf das Kroki in Abbildung 1 und 2 kann gefolgert werden, dass der Klassenrat als politische Drehscheibe, dass der geheime und geschenkte Jahrmarktgroshen und dass die Kasse Faktoren darstellen, welche die Bildungsziele und den Kompetenzerwerb, welcher in der Mitte der Zeichnung angedeutet ist, dynamisieren. Das zeigt sich darin, dass die Spielhandlungen echter werden im Sinn einer entwicklungsorientierten und gemeinsam verantworteten Spielpädagogik. Die mathematische Bildung wird realistischer, fokussierter und rigoroser im Sinn der Realistic Mathematics Education nach Freudenthal (1977; 1991). Zahlen und Geld werden nicht nach einem starren und reduktionistischen Entwicklungsschema<sup>1</sup> gelehrt und angeeignet, sondern im Sinn der «guided reinvention» (vgl. Freudenthal, 1991) verstanden und systemisch umgesetzt.

In den folgenden Abschnitten werden didaktische Skizzen des Jahrmarktgroshens und der Kasse umschrieben. In der Verfeinerung der didaktischen Skizzen geht es um die Wechselwirkung zwischen dem ganzen Projektthema und um die Dynamik und die Prozesse in den Teilprojekten.

---

<sup>1</sup> As I have emphasised repeatedly, I am allergic to armchair hierarchies of phases, stages, types, levels, and so on, often illustrated by examples from mathematics instruction. Very few of them have ever been properly and successfully applied or empirically corroborated. In [87] I analysed the only one I knew at that time to have been put to the test by its author (or perhaps by his ignorant assistants). It was a most amusing job. Unfortunately, more and more textbook series and models of instruction are allegedly being based on such theories, which are arbitrarily interpreted in order to eventually be degraded to a kind of billboards. (Freudenthal, 1991, S. 138)

## 4 Der Jahrmarkt Groschen – Preteaching – Erfahrungen mit Taschengeld

Wenn die Klasse sich für die Rollen der Feen und Zauberer entscheidet, so werden im Vorfeld von Projektstunden geheime Beträge für die Couverts vorbereitet. Jedes Kind bekommt gleich viel Geld. Zu Beginn sind es Beträge im Zahlenraum bis Zwanzig. Die Beträge ändern, mal gibt es reichlich, mal wenig.

### 4.1 Link zum Jahrmarkt bzw. zum Klassenrat

Wenn beobachtet werden kann, dass die Besucherinnen und Besucher Geld wie Heu haben, entscheiden die Besitzer der Stände, die Preise zu erhöhen. Der Jahrmarkt in der Schweiz ist auch teurer als Jahrmärkte anderswo (Bezug zur Makroökonomie herstellen; die Schweiz als Hochpreisinsel). – Der Klassenrat bestimmt ein Duo für diese «Marktanalysen»: wenn die Marktbeobachter erfahren, dass viel Geld im Umlauf ist, so dürfen sie an einigen Ständen die Preise erhöhen. «Das ist gemein», werden die Spielbegeisterten sagen, aber so funktioniert der Markt nun mal.

Fachdidaktischer und pädagogischer Wert: Die SuS lernen, gemeinsam Beträge für das Spiel festzulegen. Begriffe wie viel, wenig, die Namen der Münzen und Banknoten und deren Wert wird kennengelernt. Das Legen und Sortieren der Münzen und Banknoten ist eine Übung, d.h. die SuS assimilieren Darstellungsformen und Beträge (Teilmengen) der Gesamtmenge, dem Jahrmarkt Groschen. Das Geld wird als Darstellungsmittel entdeckt und geübt. Dass die Sache geheim ist, bewirkt, dass die SuS die Beträge und Anteile mit grosser Wahrscheinlichkeit nachhaltig abspeichern können. Dieses Ritual ist beziehungsreiches und beziehungsreiches Preteaching. Die Lehrperson begleitet die SuS, sie belohnt die Mitarbeit zur Feier des Tages mit Getränken und Snacks.

Zur Erfahrung mit dem Taschengeld. Während der Spielrunden können die SuS die Marktstände frei wählen. Die Spielaktivitäten stehen im Zentrum. Das Spiel wird nicht durch Dokumentationsarbeiten mit Arbeitsblättern unterbrochen. Am Schluss der Spielrunden machen die Kinder Kassensturz, um zu kontrollieren, wieviel Taschengeld sie noch haben. Gleichzeitig rechnen sie aus, wieviel sie ausgegeben haben. Das könnte in einem Jahrmarkt Tagebuch festgehalten werden. Es wäre noch zu entscheiden, ob die Kinder z.B. in der Deutschstunde Tagebucheinträge über bedeutsame Erfahrungen am Jahrmarkt machen können, oder ab und zu. Aber sie könnten auch einfach notieren: 45Fr. (Feengeld). 3mal Wurfstand, d.h.  $3 \cdot 8\text{Fr.} = 24\text{Fr.}$  ausgegeben, 21 Fr. sind noch im Couvert. Diese Rückschau könnte Teil der Mathematikstunde sein, in welcher sich die Kinder die Erfahrungen im Sinn eines Sesseltanzes, Karussells erzählen (diese Form wurde in früheren Projekten sehr geschätzt).

Forschungsfragen im Zusammenhang mit dem Taschengeld. Das Interesse an mathematischen Tätigkeiten steht und fällt mit der Bedeutsamkeit der Fragen. Das können auch kognitive Konflikte sein, bei denen die SuS sich nicht einig sind bezüglich eines Problems. Die Bedeutsamkeit der Fragen wird mit den SuS bestimmt, d.h. es gibt Auswahl:

Z.B. die Bestandesaufnahme: Wer hat heute wieviel ausgegeben? Wieviel haben wir in dieser Woche ausgegeben? Dieser Frage muss nicht im Plenum nachgegangen werden. Es können auch 3 «Ausgabenforscher» also Marktforscher sein, welche die Besucher befragen und die Ausgaben in eine Tabelle eintragen. Das ist die Datensammlung und die Datenaufbereitung. Die Daten der Ausgaben werden auf ein Blatt gedruckt, welches nachher interessierten Rechnern zur Verfügung

gestellt wird. Diese Rechner müssen zuerst programmiert werden, das ist die Klärung des Lösungsweges, danach wird gerechnet.

Haben die Mädchen mehr ausgegeben als die Knaben?

Haben die Erstklässler mehr ausgegeben als die Zweitklässler etc.

Die LP stehen während des Spiels entweder als Beobachterinnen im Einsatz und sammeln bedeutsame Beobachtungen. Oder, sie spielen mit, oder sie sind Animatorinnen an einem Stand (hier könnte auch die individuelle Förderung integriert werden, z.B. mit Linus. Sie können aber auch als Forscherinnen tätig sein, um den SuS zu zeigen, was es bedeutet, den Jahrmarkt zu erforschen, im Sinn eines operativen, modellhaften Rollenspiels mit echten Fragen.

#### 4.2 Umgang mit der Komplexität in der Gruppe

Der Jahrmarkt, die verschiedenen Rollen und Aufgaben werden nicht aufs Mal eingeführt. Die Erweiterung des Settings in diesem Fantasie- und Freispiel ist Teil und Vehikel der Kompetenzentwicklungen und Differenzierungen, sowohl aus spielpädagogischer als auch aus mathematischer Sicht. Das Ganze wird vom Klassenrat und der systemisch-didaktischen Analyse gesteuert. Die Lehrpersonen führen sie miteinander durch.

#### 4.3 Die Kassen der Marktstände

Am Schluss der Spielsequenz treten die Geldkuriere in Aktion (siehe Abb. 2). Diese Rolle wechselt, wie alle anderen auch. Die Kuriere haben eine Box, welche den gepanzerten Wagen darstellt. Bei jeder Kasse zählen sie das Geld und füllen es anschliessend in die Box, der Betrag wird notiert (Marktstand X, 4.12.18, 48Fr.). Am Schluss des Rundgangs muss eine Liste mit den Einnahmen vorliegen, welche in der Mathematikstunde berechnet werden muss. Die Box wird den Feen und Zauberern übergeben, welche das Geld für die neue Runde mit dem Jahrmarktsgroschen wiederverwenden.

### 5 Die Mathematisierung und die Mathematikstunden

In diesem Konzept soll ein mathematisches Handlungsmodell entwickelt werden, bei dem die Kernideen bzw. die Interessen der SuS integriert werden. Dieser Ansatz ist auf den ersten Blick bestechend: die Spielerfahrung bahnt die mathematische Erfahrung vor, es entsteht Vorwissen, das in den Mathematikstunden profitabel verwertet werden kann. Häufig geschieht das dadurch, dass die SuS passende Arbeitsblätter zum Spielthema erhalten, welche ohne didaktische Analyse abgegeben worden sind. Es ist zweifelhaft, ob diese direkte aufgabendidaktische Linie Sinn macht.

Zum Vergleich: Schlee (2007) definierte den Begriff des naturalistischen Fehlschlusses wie folgt. Von einem Test werde erwartet, dass er Aussagen liefere, wie man die Praxis gestalten soll, d.h. wie man von der Förderdiagnostik zur Förderplanung komme. Diese Erwartung an einen Test muss hinterfragt werden. Aus Ist-Daten des Tests lassen sich keine Soll-Werte ableiten, «d.h. aus diagnostischen Daten kann man weder Förderziele noch Fördermethoden erschließen» (Schlee, 2007, S. 60f).

Steht es um Beobachtungsdaten von Spielen ähnlich? Ich vermute ja. Ist-Daten des Spiels sind nicht linear ableitbare mathematische Soll-Werte für Ziele und Methoden. In Anlehnung an Schlee (2007) wird dies als der aufgabendidaktische oder transmissionspädagogische Fehlschluss genannt (vgl. Freire, 1979; Wink, 2011). Ausgehend von Freudenthals (1991) Realistic Mathematics Education kann präzisiert werden, dass der transmissionspädagogische Fehlschluss das nicht prüft, was die SuS im Sinn haben.

Aus diesem Grund muss die Konversion der Spielerfahrungen in mathematische Tätigkeiten *mit* den SuS erforscht und gestaltet werden. Die LP sind herausgefordert, den SuS kognitive, emotionale und soziale Vorstellungen wach zu rufen, wie die Mathematisierung vor sich gehen könnte.

### 5.1 Rollenspiel der Arithmetiker

Stellen wir uns ein paar Mathematikstunden vor. Die LP inszenieren ein Rollenspiel, sie spielen zwei Arithmetiker, die vor der Klasse miteinander plaudern. «Hast du gesehen, wie die Kinder eben herumgehüpft sind?» «Ja, ich hab' auch welche beim Würfeln und beim Werfen beobachtet.» «Und wie sie am Schluss die Kassen geleert und das Geld im gepanzerten Wagen transportiert haben, da ist mir beim Hören der Beträge das Wasser im Mund zusammengelaufen.» «Und hast du gesehen, wie sie gestritten haben? Einige behaupteten, die Mädchen können nicht so gut Seil springen wie die Knaben.» «Das ist mir egal, wir sind Zahlenkünstler. Mich interessiert nur, ob eine Zahl grösser, kleiner oder gleich ist wie die Andere oder ob sie sonst verbunden sind miteinander, etwa das Doppelte oder sonst ein Vielfaches.» «Gut, dann bring doch die Zahlen der Sprünge der Mädchen und der Knaben und lass uns die Sache untersuchen.» «Lies vor, ich schreibe, für beides bin ich zu bequem.» (Nimmt die Zettel der Knaben und Mädchen, es wird diktiert und notiert und dazu laut nachgedacht.) «Da haben wir's, eine Summe lautet 750 Sprünge, die andere 1000.» «Dann hat eine Gruppe  $\frac{1}{3}$  mehr Sprünge gemacht, erstaunlich.» «Wer war das noch?» «Schon vergessen, das sollen die SuS selbst klären.»

Das Rollenspiel soll eine Art Steigbügelhalter werden, welches die SuS einlädt, interessante Forschungsfragen und kognitive bzw. soziale Konflikte selbst aufzugreifen und zu formulieren. Dadurch sollen echte Probleme ins Bewusstsein gerufen werden, welche von den SuS mit Hilfe der Mathematik lösen können. Natürlich können die LP auch Forschungsfragen einbringen, doch sollten sie wie alles Andere, einer systemischen didaktischen Analyse unterzogen werden. So wird die Spende von Kernideen überwunden. Das Interesse an der Mathematik wird persönlich verankert: «Ich möchte, dass der Schüler nicht angewandte Mathematik lernt, sondern lernt wie man sie anwendet» (Freudenthal, 1977, S. 76). Das bedeutet, dass die mathematische Bildung auf den Interessen, dem Lernen-Wollen und dem Verstehen begründet wird.

### 5.2 Wegweisende Informationen

Anschliessend an die Spielrunden bekommen die SuS etwa 20 Min. Zeit. Bedeutsame Erfahrungen werden festgehalten, anfänglich im mündlichen Austausch und anschliessend schriftlich in kurzen Protokollen.

Sie formulieren Forschungsinteressen und wandeln soziale-kognitive Konflikte in Forschungsfragen um.

Sie lesen und ordnen die Daten aus den Spielen (analog der Aktionsforschung, alle spielen Aktionsforscherinnen).

Sie stellen offizielle Berechnungen (Taschengeld, Geldkurier, Forschungsfragen). Hier wäre der Link zum flexiblen Interview 200 Chips sinnvoll, siehe <http://www.interview.hfh.ch/> (Notiz vom 12.12.18). Denn an dieser Stelle könnte für die Pädagoginnen der Unterschied zwischen einem eher statischen flexiblen Interview und einem FI, das ins Freispiel, in die Forschungsprozesse der Kinder integriert ist sichtbar. Es wäre ein Übergang zwischen klinisch-genetisch aufgefasster Pädagogik und transformatorischer Pädagogik. Der Reader zum Flexiblen Interview (FI) müsste dementsprechend ergänzt werden. Die Beobachtungen und Reflexionen erscheinen mir wie eine Schlüsselstelle, ein Übergang, den ich in der Zusammenarbeit mit Daniela Schlienger entdecken konnte. Kurz zum FI: die SuS zählen Münzen, dazu würde sich ein Tag eignen, bei dem sie nur Einfränkler erhalten hätten. Der Kassensturz der Geldtransportfirma wäre der Anlass für die Reflexion im Sinn des FI mit den 200 Chips. Ich bin gerade daran, ein Kroki dazu zu entwickeln, darin werden diese Übergänge m.E. sehr gut sichtbar gemacht.

(Produktive Übungen) In Deutschstunden stehen weisse Blätter bereit, auf denen die SuS Feenrechnungen, Geldkurieraufgaben und Forschungsfragen erfinden und berechnen können. Z.B. «Das Ticket am Marktstand X kostete am 4.12.18 7Fr. In der Kasse waren am Schluss 63Fr. Was kann man mit diesen Informationen herausfinden? Berechne es in der Mathematikstunde, wenn du es weisst.»

(Produktive Übungen) Die LP sind an Posten präsent, um mit Kindern zu üben und Feenrechnungen, Kurieraufgaben oder Forschungsfragen zu lösen. Dabei sollen z.B. gezielte Strukturierungsübungen gemacht werden  $1+1+1+1 = 1+3$  (das Ritual hiesse: erfinde Geldtausch). Bei diesen Posten können aber auch die SuS bestimmen, was sie üben möchten, das wären spezifische Themen aus den Spielen oder aus Forschertagebüchern und Protokollen der Kurierere. Wer es sich zutraut, untersucht alle Kassen. Wer kleinere Brötchen backen möchte, untersucht die Kassen von 2 oder 3 Marktständen und Spielen.

### 5.3 Metakognition

Wichtig ist, dass in den Mathematikstunden ausgewählte Fragen **metakognitiv** vertieft werden (vgl. Adey, 2008). Man würde z.B. ein Umtauschproblem zeigen, etwa wie heute bei M., danach müssten die Kinder über das Denken nachdenken: Woran erkenne ich, dass ungleich dargestellte Geldbeträge gleich gross sind? Was muss ich denken, damit ich diesen Vergleich korrekt vollziehe? Wie muss ich denken und untersuchen, um prüfen zu können, ob eine Aussage zu einem Umtausch war ist oder nicht. Wichtig ist, dass die metakognitiven Fragen voller Emotionen vorgetragen werden, das Denken über das Denken kann ein «Lustspiel» sein. Inszeniere das zuerst mit der KLP, U., dann mit Kindern, danach die Kinder untereinander. Aber an spielmüden Tagen können diese Runden auch Gruppengespräche sein, bei denen das Denken über das Denken ohne Rollenspiel gepflegt wird.

Durch diese Anlage wird das Vorbereiten der Lernumgebung, die Spielphase und die Dokumentation und Mathematisierungsphase klarer getrennt. Das Spiel wird dynamischer und effektiver, das Vorbereiten und die Klassengespräche spannender, weil es um die Politik und die Praxis des Ganzen

geht. Das Mathematisieren wird bedeutsamer, komplexer und anspruchsvoller, aber auch vernetzter, kognitiv und motivational.

#### 5.4 Öffnung des Unterrichts mit Augenmass

Wahrscheinlich ist das entworfene Fantasie- und Freispiel in Kombination mit der Mathematisierung nicht allen auf Anhieb geheuer und bedeutsam. Auch andere Unterrichtsdesigns bewirken Öffnungen des Unterrichts, wie Hofer & Liniger (2015) in einer Fallstudie zeigen konnten. Dabei hatten die Kinder einer ersten Klasse Gelegenheit, die Zählkompetenz in ausgewählten Posten im Freispiel zu vertiefen und implizit zu üben. Dies bewirkte eine Akzeleration der arithmetischen Kompetenzen, welche sich positiv und sehr dynamisch auf die Erreichung der Lernziele ausgewirkt hatte.

Beide Unterrichtsdesigns zeigen auf, dass die Kombination von Öffnungen des Unterrichts, Lernumgebung, Freispiel und Rollenspiel die «guided reinvention» der Mathematik (vgl. Freudenthal, 1991) bedeutsam und wirkungsvoll unterstützen kann.

Das Augenmass ist nach Freire (1998) ein Begriff, der selbst einer Entwicklung bedarf. Die Transmissionsdidaktik führt zu einem Verlust der pädagogisch-fachlichen Kreativität bei den Lehrpersonen. Sie verlieren, wie mir scheint, auch den *Sinn für die Interessen* der SuS. Spiele führen nicht automatisch zu einer Steigerung der Interessen in der Mathematik. Insofern gilt es, bei der Entwicklung des Augenmasses die Spielpädagogik, die Mathematik und die Interessen aller zu betrachten und zu integrieren. Öffnung des Unterrichts öffnet auch die Augen für die Fremdbestimmung des Unterrichts. Es ist, als dürfe nicht die eigene Mathematik gelernt werden, sondern die fremdbestimmte. In Anlehnung an Castoriadis (1990, S. 609) wird erinnert, dass die Öffnung als Selbstumwandlung nur durch «denkendes Tun und das politische Denken: das Denken der *sich selbst* schöpfenden Gesellschaft» erfolgen kann. Schulklassen und Lehrpersonen sind begabt für Selbstumwandlung.

## 6 Spielempfehlungen

Der Wert der Spiele soll spielpädagogisch, kulturell und mathematisch untersucht werden. Das schafft Ein- und Überblicke über das Potenzial der Spiele. Der Nutzen für die mathematische Bildung muss im Einzelfall mittels der didaktischen Analyse immer wieder neu bestimmt werden. Niemand kennt die Interessen der Betroffenen und Beteiligten im Voraus. So werden Vorurteile und Ängste überwunden zugunsten der Interessen, des Wissens und des Lernens in Freude.

Wie die eben skizzierten Kern- und Forschungsfragen belegen, kann die Mathematisierung Effekte erzeugen, welche weit über die traditionelle Transmissionsdidaktik oder Mathepläne hinausgehen. Neben den von Daniela Schlienger verwendeten Spielen könnten weitere Spiele in den Jahrmarkt aufgenommen werden. Die Spiele können im Klassenrat vorgestellt und kennengelernt werden. Die Gruppe und oder die Lehrpersonen entscheiden über die Spielvorschläge.

Geheimcode 13+4 <http://www.cliquenabend.de/spiele/972200-Geheimcode-13-4.html>

Pferderennen

[http://www.helpster.de/spielanleitung-fuer-pferderennen-so-geht-das-lustige-brettspiel\\_82210](http://www.helpster.de/spielanleitung-fuer-pferderennen-so-geht-das-lustige-brettspiel_82210)

Diverse Spiele, siehe Website, Das flexible Interview: <http://www.interview.hfh.ch/page016.htm>

## Bewegungs- und Wurfspiele

Seilspringen



Seilspringen mit Protokollblatt. Anzahl Sprünge



Schmalen Balken überqueren, einen Fuss vor den andern setzen. Zeit bis ins Ziel oder andere Tätigkeiten messen, z.B. die Distanz mit möglichst wenig Schritten in der Balance meistern.



Gleichgewichtsübungen. Diverse Regeln, auf einem Bein. Zeit messen und protokollieren.



Kegeln und Mathematisieren. Meyer & Zinniker (2017)

## «Spoken Number Word Battle»

Die SuS produzieren mündlich Zahlwörter vor Publikum. Das Publikum hört mit, wenn etwas «falsch» ist, ruft das Publikum «Halt». «Falsch» muss nicht falsch sein, es kann auch Neues enthalten. Die Vorträge werden mit dem Handy aufgenommen. Die kognitiven Konflikte, welche sich darüber entzünden, werden in der Mathestunde nachgehört und geklärt. Ziel: Denkschulung über die mündliche Darstellung und Struktur von Zahlwörtern. Ein Beispiel «111 111» - wahr? Weitere

Möglichkeiten: Zählen in Zehnerschritten, Zählen in Hunderterschritten, Zählen in Tausenderschritten, vorwärts und rückwärts, etc.

## Literatur

- Adey, P. (2008). *Let's Think! Handbook. A Guide to Cognitive Acceleration in the Primary School*. London: GL assessment.
- Altrichter, H., Posch, P., Spann, H. (2018). *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht: Unterrichtsentwicklung und Unterrichtsevaluation durch Aktionsforschung* (5., grundlegend überarbeitete Aufl.). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Castoriadis, C. (1990). *Gesellschaft als imaginäre Institution. Entwurf einer politischen Philosophie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Freire, P. (1998). *Pädagogik der Unterdrückten*. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt.
- Freudenthal, H. (1977). *Mathematik als pädagogische Aufgabe* (2., durchgesehene Auflage., Band 1 und 2). Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Frey, K. (2010). *Die Projektmethode. Der Weg zum bildenden Tun* (11., neu ausgestattete Aufl.). Weinheim: Beltz Verlag.
- Hofer, K. & Liniger, S. (2015). *Mathematikbox 0.5. Eine Förderbox mit Spielen zum Festigen der Zählkompetenz*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Zürich: Hochschule für Heilpädagogik.
- Abstract:** Die Zählkompetenz ist eine Grundlage der arithmetischen Fähigkeiten. Viele Kinder erfüllen die Voraussetzungen der Zählkompetenz aufgrund ihres Entwicklungsalters beim Eintritt in die 1. Klasse noch nicht. Das kann die Erreichung der Lernziele beeinträchtigen. Deshalb wurde ein Handlungsmodell entwickelt, um gefährdete Entwicklungen und die Festigung der Zählkompetenz zu fördern. Die Förderbox, die aus diesem Handlungsmodell entstanden ist, besteht aus verschiedenen Spielen, die sich auf die Interessen und generative Themen der Kinder beziehen. Sie beruht auf den Prinzipien von Kamii und Vygotskij. Die Theorie der Förderbox beruht sich auf fundierte Modelle zum Zahlbegriffserwerb. Die Förderbox und ihr Begleitband wurden in den ersten sieben Unterrichtswochen erprobt und im Sinn der Aktionsforschung gemeinsam mit der Lehrperson evaluiert und weiterentwickelt. Die Förderbox bewährte sich im Unterricht als Entlastung für die Lehrperson. Sie motivierte und unterstützte die Kinder beim Erwerb des Zahlbegriffs.
- Meyer, S. (2018). Bedeutsame Inhalte in der mathematischen Bildung. Was systemische didaktische Analysen bewirken können. Essay. Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik, Zürich.
- Meyer, S. & Zinniker, B. (2017). Kegeln – Mathematisieren. Unveröffentlichter Kurzbericht, Zürich: Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik.
- Schlee, J. (2007). "Förderdiagnostik ist ein verhängnisvoller Mythos" - Interview mit Jörg Schlee, *Heilpädagogik online* (S. 59-66). Zugriff am: [31.03.2007] [http://www.heilpaedagogik-online.com/2007/heilpaedagogik\\_online\\_0207.pdf](http://www.heilpaedagogik-online.com/2007/heilpaedagogik_online_0207.pdf)
- Schlienger, D. (2018). Unterrichtskonzeption II. Fachbereich Mathematik. unveröff. Unterrichtskonzeption, Zürich: Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik.
- Takahashi, A. & McDougal, T. (2016). Collaborative lesson research: maximizing the impact of lesson study. *ZDM*, 48 (4), 513–526.
- Wink, J. (2011). *Critical pedagogy : notes from the real world* (4th ed.). New Jersey: Pearson Education.