



*Franziska Vogt & Karin Rechsteiner*

## 5 Regelspiele entwickeln

Um Regelspiele für die spielintegrierte mathematische Förderung zu entwickeln, ist ein kreativer und zugleich systematischer Zugang notwendig.

Im Folgenden wird beschrieben, wie die Regelspiele für die spielintegrierte mathematische Förderung entwickelt wurden und welche Hinweise sich aus diesen Erfahrungen für die Entwicklung neuer Spiele oder Spielvarianten ergeben.

Die Entwicklung von Regelspielen orientiert sich einerseits an theoretischen Erkenntnissen und empirischen Befunden zum Aufbau früher mathematischer Kompetenzen (vgl. Kap. 2), andererseits besteht der Anspruch, Regelspiele zu

entwickeln, die durch ihren Spielcharakter motivieren (vgl. Kap. 4).

Während Pädagoginnen häufig von Spielen sprechen, die eigentlich Übungen sind und deswegen immer wieder vor einer Ver-Pädagogisierung des Spiels gewarnt wurde (Vernooij 2005), sollen die hier eingesetzten Spiele tatsächliche Spiele sein, die den Merkmalen des Spiels entsprechen (Hauser 2013).

In diesem Kapitel wird die für das Spielerleben notwendige Balance von Glück und Können thematisiert. Weiter wird aufgezeigt, wie ausgehend von bestehenden Spielen durch Adaptionen die Spiele für die spielintegrierte mathematische Förderung entwickelt wurden.

## 5.1 Echte Spiele mit Glück und Können als Erfolgsfaktoren

Zentral für den Spielcharakter von Regelspielen ist eine Mischung aus Glück und Können. Können bezieht sich bei den Regelspielen der spielintegrierten mathematischen Förderung auf mathematische Kompetenzen wie beispielweise Mengenvergleich, Zuordnung von Anzahl und Zahldarstellungen, Erstes Rechnen (vgl. Kap. 6). Bei einem Teil der Spiele umfasst das Können auch Strategie. Glück verweist auf die wichtige Rolle des Zufalls. Zunächst soll über die Einbindung der Faktoren Glück und Können bei der Entwicklung und Auswahl der Regelspiele reflektiert werden.

### Glück: der Zufall

In den Spielen der spielintegrierten mathematischen Förderung bringt der Zufall für die Spielenden Glück oder Pech. Er beschert im Spielverlauf immer wieder neue Wendungen, die Spannung bleibt bis zum Schluss bestehen. Der Zufall erlaubt es den Kindern, das Regelspiel als Spiel und nicht als Wettkampf zu erleben. Darum ist es wichtig, dass der Zufall im Spiel für die Kinder u. a. beim Würfeln erlebbar ist. Sie versuchen nicht selten durch Gesten wie intensives Schütteln vor dem Würfeln oder Beschwörungen der gewünschten Zahl, die Spielwürfel zu beeinflussen (vgl. Abb. 1).

Auch Karten, die gezogen werden, können den Spielverlauf im letzten Augenblick noch ändern. Wer schon fast gewonnen hat, sieht die Gewinnchancen plötzlich schwinden, wie beispielsweise beim Spiel *Klecksimonster*. Beim Spiel *Dreh* zeigt sich der Zufall im Glücksrad, das dreht, rattert und stehen bleibt – eine materielle Umsetzung, die die Spannung erhöht und den Kindern Spaß macht.



Abb. 1: Glück oder Pech? Würfel bringen Zufall und Spannung ins Spiel

### Können: nur mit mathematischen Kompetenzen zum Ziel

Entscheidend für jedes der Regelspiele ist, dass eine oder mehrere mathematische Kompetenzen im Zentrum stehen. Bei jedem Spielzug ist es notwendige Bedingung, mindestens eine der zu fördernden mathematischen Kompetenzen anzuwenden. Nur so wird der Lerneffekt der Spiele (vgl. Kap. 3) erreicht. Zahlreiche sogenannte Lernspiele erfüllen dieses Kriterium nicht, so kann beispielsweise bei Rechen-Puzzles anhand der Form der Puzzle-Teile oder des Bildes das Puzzle zusammengefügt und das Spiel ohne Rechnen gespielt werden. Bei der Spielentwicklung haben wir Spiele so verändert, dass neben Glück nur mathematisches Können zum Ziel führt. Dies kann am Beispiel des Spiels Nachbarzahlen aufgezeigt werden. Nachbarzahlen ist vom Kartenspiel *Uno* ([http://de.wikipedia.org/wiki/Uno\\_\(Kartenspiel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Uno_(Kartenspiel))) inspiriert. Beim Spiel *Uno* gibt es Versionen für jüngere Kinder, bei denen

die Ziffern mit Tierdarstellungen ergänzt sind, sodass entweder die gleiche Farbe oder das gleiche Tier abgelegt werden kann. Jedoch auch bei der ursprünglichen Version mit Zahlen und Farben ohne Tiere erfordert es kein eigentliches Verständnis der Zahl, da ausschließlich die Formen der Zahlen verglichen werden können. Im Spiel *Nachbarzahlen* hingegen ist es nötig, dass das Kind die Zahlen sowie deren Vorgänger und Nachfolger kennt. Bei jedem Spielzug muss die in der Mitte liegende Zahl mit den Zahlen der Karten in der Hand verglichen werden, um eine Nachbarzahl zu finden. Bei der Entwicklung der Spiele wurde konsequent darauf geachtet, dass die zentralen, zu fördernden mathematischen Kompetenzen nicht mit anderen Strategien umgangen werden können.

#### Können: mit verschiedenen mathematischen Vorgehensweisen zum Ziel

Bei fast allen Spielen sind für die Kinder unterschiedliche Vorgehensweisen zur Bewältigung



Abb. 2: Die Zahlentabelle hilft, Anzahl und Zahl selbstständig festzustellen

der mathematischen Herausforderung möglich. Kindern, die die Zuordnung von Anzahl und Zahldarstellungen noch nicht hinreichend kennen, wird mit der Zahlentabelle (Zahlentabelle – vgl. Abb. 2) ein Hilfsmittel in die Hand gegeben, damit sie während des Spiels selbstständig nachschauen können und sich so die Zahlkenntnis erarbeiten.

Auch das Spielmaterial erlaubt unterschiedliche Vorgehensweisen. Als Beispiel sei *Klipp-Klapp* erwähnt: Kinder, welche zwar zählen, jedoch Würfelbilder noch nicht simultan erfassen können, haben die Möglichkeit, diese zählend zu erfassen, in dem sie die Würfelauflagen auf den Würfeln antippen und zählen. Kinder, welche die Zahlen noch nicht kennen, zählen auf dem Klipp-Klapp-Kasten von links nach rechts die Holztafelchen, um die Zahl zu ermitteln, die sie hinunterklappen können. Sobald sich die Kinder sicherer fühlen, können sie zu mentalen Vorgehensweisen wechseln. Es ist die Aufgabe der Lernbegleitung (vgl. Kap. 4), die Kinder durch gezielte Impulse zum richtigen Zeitpunkt zu einer elaborierteren bzw. einfacheren Vorgehensweise anzuregen, beispielsweise nicht alle Würfelauflagen durchzuzählen, sondern ein Würfelbild zu bestimmen und danach beim zweiten Würfel weiterzuzählen, oder mental zu addieren. Bei den Regelspielen *Halli Galli* und *Mehr ist mehr* ist die Geschwindigkeit gewinnentscheidend. Auch hier sind unterschiedliche Vorgehensweisen möglich. Hier sollten jedoch nicht Kinder mit sehr unterschiedlichen mathematischen Lernständen miteinander spielen: wenn das eine Kind noch antippt beim Zählen und das andere schon die strukturierte Anzahl simultan erfasst und das Abschätzen beherrscht, gewinnt immer nur das leistungsstärkere Kind. Das Spieltempo, das diese beiden Spiele attraktiv macht, bedingt leistungshomogene Gruppen.

### Können: spielstrategisches Potenzial

Spiele, welche einen geringen Schwierigkeitsgrad aufweisen, basieren nur auf Glück und Können in Bezug auf die mathematischen Kompetenzen. Der Spielverlauf und die Gewinnchance können nicht durch strategisches Spielverhalten beeinflusst werden. Zu diesen Regelspielen gehören beispielsweise *Dschungel*, *Stechen*, *Steine sammeln*, *Treppauf-Treppab*.

Bei einigen *spimaf*-Regelspielen besteht strategisches Potenzial, ohne dass es ausschließlich auf die Strategie ankommt. Strategie fördert ebenfalls mathematische Kompetenzen. Während die Rolle des Zufalls beim Würfeln schon für kleine Kinder einsichtig ist, ist das Konzept der Wahrscheinlichkeit anspruchsvoller (Jones, Langrall & Mooney 2007).

Bei *Ab-in-die-Mitte* kann das Vorhersehen des Risikos, von einem andern Spieler zurückgeschickt zu werden, die Gewinnchance erhöhen. Bei den Regelspielen *Klipp-Klapp* und *Plopp* können die Gewinnchancen erhöht werden, wenn die Wahrscheinlichkeit berücksichtigt wird, welche Zahlen häufiger und welche seltener gewürfelt werden.

Für strategische Überlegungen kann auch einbezogen werden, welche Karten die Mitspielenden möglicherweise in der Hand haben. So müssen beim Spiel *Verflixte 5* die Abstände in der Zahlreihe und die eigenen Ablegemöglichkeiten wie auch diejenigen der Mitspielenden einbezogen werden, um die Gewinnchancen zu erhöhen. Beim Regelspiel *Fünferraus* erlaubt es die Kenntnis der Zahlenreihenfolge, abzuschätzen, wo abgelegt und wo gesperrt werden sollte.

## 5.2 Adaptierte Regelspiele

Zahlreiche *spimaf*-Regelspiele sind inspiriert von bestehenden Spielen, die im Handel erworben werden können. Einzelne Spiele basieren auf sehr bekannten und traditionellen Spielen, wie beispielsweise *Dschungel* als Anpassung des Leiter-Spiels (vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Leiterspiel>), *Fünferraus* als Ableitung von Elferaus (vgl. <http://www.e-s-g.eu/sammelgebiete/themen/familienkartenspiele/elferraus/>) und *Klecksimonster* auf der Basis des *Schwarzen Peters* (vgl. [http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzer\\_Peter](http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzer_Peter)). Viele andere haben mit den Spielen, die in der Spielentwicklung als Inspiration dienten, nur noch wenig gemeinsam.

Die Anpassungen beziehen sich auf drei Ebenen: Spielregeln, mathematische Kompetenzen und Spielmaterial. Diese werden nachfolgend diskutiert:

- Adaption der Spielregeln:
  - a. Vereinfachung der Regeln
  - b. Optimierung der Dauer
  - c. Sicherstellen der Aktivierung
- Adaption des mathematischen Inhalts:
  - a. Ergänzung der Zuordnung von Anzahl und Zahldarstellungen und der Repräsentationsformen
  - b. Neuentwicklung mit mathematischen Kompetenzen
- Adaption des Spielmaterials:
  - a. Klare Darstellung
  - b. Handlungsorientierung
  - c. Sparsamer und gezielter Einsatz von dekorativen Elementen und Identifikationsfiguren
  - d. Realisierbarkeit



### 5.2.1 Adaption der Spielregeln

#### Vereinfachung der Regeln

Vereinfachen und nochmals vereinfachen ist das Motto beim Erfinden von Regelspielen für Kinder, die im Kindergarten-Alter ihre ersten Regelspiele spielen. Beispielsweise ist das Spiel *Verflixte 5* inspiriert vom Spiel *Hornochsen!* das für das Alter ab 10 Jahren empfohlen wird (vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Hornochsen!>). Die Regeln wurden hier stark vereinfacht, Spezialfälle weggelassen und mit dem Spielplan und dem Krokodil eine Unterstützung erreicht, sodass das Spiel nun für Kinder ab fünf Jahren möglich ist. Bei den Erprobungen und in den Forschungsprojekten wurden die Pädagoginnen darüber befragt, wie klar die Regeln aller ausgewählten Spiele für die Kinder sind. Nur diejenigen Spiele wurden weiter eingesetzt, die auf sehr einfachen Spielregeln beruhen. Für das Gelingen der spielintegrierten mathematischen Förderung ist es zentral, dass mehrere Kindergruppen gleichzeitig, ohne kontinuierliche Begleitung von Erwachsenen, diese Regelspiele spielen können. Dafür wurden die Regelspiele schon in der Entwicklungsphase mit kleinen Kindern erprobt und auf Grund der Rückmeldungen überarbeitet.

#### Optimierung der Dauer

Alle Regelspiele dauern zwischen fünf und 20 Minuten. Häufig ist in der Adaption eine Reduktion der Spieldauer nötig. Dies kann auch durch eine Vereinheitlichung geschehen, z. B. indem bei Würfelspielen mit Lauffiguren immer ins Ziel und über das Ziel hinausgegangen werden kann, damit das langwierige Vor- und Zurückgehen vor dem Ziel entfällt (z. B. bei *Ab-in-die-Mitte*, *Dschungel*). Wir empfehlen zudem, in der Kindergruppe für alle Regelspiele eine Strategie zu bestimmen, wie geklärt wird, wer an-

fängt; dies kann beispielsweise immer das Kind sein, das die höchste Zahl würfelt.

#### Sicherstellen der Aktivierung

Wartezeiten sind ungenützte Lernzeiten und können schnell zu einem Problem werden (Seidel & Shavelson 2007). Wir vermuten auf Grund der Videoanalyse aus dem Forschungsprojekt spielintegrierte mathematische Förderung, dass die höhere aktive Lernzeit einer der Gründe für den Lernerfolg bei der spielintegrierten mathematischen Förderung ist, während die Kinder beim instruktionalen Vorgehen mit Trainingsprogramm häufig warten müssen (Hauser, Vogt, Stebler & Rechsteiner 2014). Es ist darum für die Attraktivität der Spiele sehr entscheidend, dass möglichst keine Wartezeiten entstehen. Dies soll am Beispiel von *Klipp-Klapp* erläutert werden. *Klipp-Klapp* ist eine Adaption von *shut the box* (vgl. [http://de.wikipedia.org/wiki/Shut\\_the\\_box](http://de.wikipedia.org/wiki/Shut_the_box)). Beim ursprünglichen Spiel würfelt eine Person so lange bis keine Klappen mehr runtergeklappt werden können. Die Minuspunkte werden notiert, um später zu ermitteln, wer gewonnen hat. Die andern warten derweil. In der Adaption des Spiels für die spielintegrierte mathematische Förderung erhält jedes Kind einen Klipp-Klapp-Kasten und die Kinder würfeln abwechselnd. Wartezeiten ergeben sich nicht. Es ist eindeutig sichtbar, wer gewonnen hat, ohne dass aufgeschrieben und addiert werden muss: Wer zuerst alle Klappen heruntergeklappt hat, hat gewonnen. Bei der Analyse dieses Spiels zeigt sich, dass die Kinder meistens auch auf die Spielzüge der Mitspielenden achten und einander helfen (Stebler, Vogt, Wolf, Hauser & Rechsteiner 2013, S. 168). Bei einigen Spielen (*Halli Galli*, *Mehr ist mehr*, *Stechen* und *Verflixte 5*) spielen alle gleichzeitig – auch so wird eine hohe Aktivierung sichergestellt.

## 5.2.2 Adaption des mathematischen Inhalts

### Ergänzung der Repräsentationsformen der Mengen

Im Zentrum der hier geförderten mathematischen Kompetenzen steht der Zahlbegriff. Mit Hilfe der *spimaf*-Regelspiele sollen in erster Linie die Mengen-Zahlen-Kompetenzen gefördert werden. Dafür ist es notwendig, dass die Kinder die Anzahl als Merkmal einer Menge begreifen, die als Punkte, Tiere, Gegenstände, Würfelaugen dargestellt sein kann, aber eben gezählt wird, und dass sie die Zahlen als Symbole für eine Anzahl kennen (Krajewski & Schneider 2009). Dass Mengen unterschiedlicher Art gezählt werden können, wird mit dem Spiel *Schnapp das Quartett* umfassend erarbeitet. Bei diesem Spiel sind nicht nur Zahlen und strukturierte Punkte im Zehnerfeld, sondern auch unstrukturierte Mengen und Fingerbilder als Repräsentationsformen vorhanden. Bei mehreren Regelspielen ermöglichen auch die Variationen im verwendeten Material eine Variation der Repräsentationsformen: Damit wird die Zuordnung zwischen Zahl, Würfelaugen, Punktdarstellungen im Zehnerfeld, strukturierten und unstrukturierten Mengen geübt. Bei den Spielen *Plopp* und *Dreh* gibt es mehrere Scheiben zur Auswahl, sodass das gleiche Spiel mit den gleichen Regeln jedoch mit unterschiedlichen Repräsentationsformen und unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad gespielt werden kann. Bei vielen Variationen, wie sie in der Spielanleitung aufgeführt sind, werden Würfel ausgewechselt, beispielsweise werden Augwürfel mit Zahlwürfel ersetzt. Auch so können neue Zuordnungen mit dem gleichen Spiel geübt werden, beispielsweise bei *Bohnenspiel*, *Dschungel*, *Klipp-Klapp*, *Pasch*, *Plopp*, *Treppauf-Treppab*.

### Neuentwicklung mit mathematischen Kompetenzen

Für viele Spiele dienten Regelspiele als Anregung, die ursprünglich keinen mathematischen Inhalt hatten. So orientiert sich das Spiel *Nimm weg* an den Regeln von *Schnipp Schnapp*, wobei das Erkennen von gleichen Bildern durch das Erkennen von gleichen Zahlen und Mengen ersetzt wird. Einige Neuentwicklungen sind weitergehend: So nimmt das Spiel *Mehr ist mehr* die Idee des Kartenspiels *Piranhas* (Kosmos-Spiel Nr. 740245) auf, bei dem große Fische kleinere Fische schnappen. Bei *Mehr ist mehr* können größere Punktmengen auf kleinere Punktmengen der gleichen Farbe abgelegt werden. Der Vorteil der Spielentwicklung auf der Basis der Regeln eines funktionierenden Spiels zeigt sich darin, dass das Verhältnis von Glück und Können schon erprobt ist.

### 5.2.3 Adaption des Spielmaterials: klare Darstellung

Das *Leiterspiel* wurde schon verschiedentlich in Bezug auf das mathematische Potenzial diskutiert (Siegler & Ramani 2008). Allerdings ist die traditionelle Darstellung für vier- oder fünfjährige Kinder zu anspruchsvoll, da sie die zweistelligen Zahlen nicht kennen und darum nicht wissen, in welche Richtung sie weiterfahren können. Im Projekt haben wir die Darstellung mehrmals adaptiert und erprobt bis zur hier vorgelegten Fassung des Spiels *Dschungel*. Zunächst war es unsere Idee, die Bestimmung der Spielrichtung anhand zweistelliger Zahlen als besondere Herausforderung zur Förderung mathematischer Kompetenzen beizubehalten. Wir vergrößerten also nur den Abstand zwischen den Zeilen. Es zeigte sich zudem, dass die verschiedenen Bil-

der wie Rutschbahn, Äpfel, die vom Baum fallen, Autos, für die Kinder nicht eindeutig zu interpretieren sind. Die zweite Version enthielt darum eine farbliche Kennzeichnung der Felder für das Vorwärts- oder Rückwärtsspringen. Die Erprobung zeigte weiterhin, dass die Frage der Richtung den Kindern das Spielen erschwerte. *Dschungel* ist ein Spiel für den Anfang, es geht um die korrekte Zuordnung der gewürfelten Anzahl zu den entsprechenden Schritten der Spielfigur auf den Spielfeldern. Die Anforderung, zweistellige Zahlen zu verstehen, liegt zu weit entfernt von der Zone der nächsten Entwicklung für diejenigen Kinder, für die *Dschungel* geeig-

net ist. Es gibt im Kindergarten durchaus Kinder, die zweistellige Zahlen interpretieren können; für diese Kinder ist hingegen das einfache Würfelspiel zu wenig herausfordernd. Um die Darstellung mit dem leichten Schwierigkeitsgrad in Einklang zu bringen, haben wir das *Dschungel* nochmals vereinfacht. Wir haben die Zahlenreihe verkürzt und gewunden dargestellt, und nur zwei Tiere, Schlange und Roter Vari, fürs Vorwärts- und Rückwärtsspringen eingesetzt. Die Erprobung zeigte, dass nun die Spielrichtung kein Stolperstein mehr darstellt. Durch die Adaption der Darstellung konnten die verschiedenen Anforderungen innerhalb des Spiels in Überein-

stimmung zu einem, hier leichten, Schwierigkeitsgrad gebracht werden.

#### 5.2.4 Adaption der materiellen Umsetzung: Handlungsorientierung

Als Umsetzung der entwicklungspsychologischen Befunde von Piaget und Bruner wurde in der Mathematikdidaktik die *Abfolge des handelnden Verstehens, der bildlichen Darstellung* und schließlich der *Abstraktion* entwickelt. Neuere Befunde zeigen, dass die Entwicklung nicht als Stufenfolge vom einen zum andern abläuft, wichtig ist vielmehr der flexible Wechsel in den Repräsentationen von realen Dingen, bildlichen Darstellungen und mentalen Vorstellungen. Für den Aufbau der mathematischen Repräsentationen sind dennoch Handlungen, reale Repräsentationen und bildnerische Darstellungen wichtig (Käpnick 2014; Fritzlär & Heinrich 2010). Auch die *spimaf*-Regelspiele ermöglichen die Verbindung oder den Wechsel von Handlung, Bild und symbolischer Ebene (Abstraktion). Häufig steht die handelnde Erfahrung und bildliche Darstellung zur Verfügung, sie kann aber durch Abstraktion ersetzt werden. Die Möglichkeit, zählen und Anzahl durch Handlung erfahrbar zu machen, zeigt sich beispielsweise beim *Bohnen-spiel*, bei dem Bohnen entsprechend dem Würfelbild eine um die andere herausgezählt und hineingelegt werden. So wird erfahrbar, dass eine Anzahl eine bestimmte Anzahl von Einheiten darstellt. Beim Spiel *Treppauf, Treppab* ist die Zahlenfolge als aufsteigende Treppe aus gleichen Einheiten greifbar. Zahlreiche Spiele bieten bildnerische Darstellungen von Mengen und Zahlen. Einige Spiele ermöglichen jedoch auch den Schritt zur Abstraktion: *Fünferraus* und *Verflixte 5* verlangen beispielsweise eine

mentale Vorstellung der Zahlenreihe, mehrere Regelspiele erlauben ein schnelleres Spieltempo, sobald Würfelbilder in Zahlen übersetzt und mental addiert werden können.

#### 5.2.5 Adaption des Spielmaterials: sparsamer und gezielter Einsatz von dekorativen Elementen und Identifikationsfiguren

Während für den Spielwarenhandel die Adaption bekannter Spiele auf neue Designs und Identifikationsfiguren eine Möglichkeit der Vermarktung darstellt und auch der Verkauf von Rechenblöcken für den privaten Nachhilfemarkt mit Themen und Identifikationsfiguren anzukurbeln versucht (*Rechnen mit Dino, Mathezauber der Feen* und Ähnliches) wird, wird die Verpackung von mathematischen Lerninhalten in Geschichten und Identifikationsfiguren auch kritisch diskutiert (Düringer, 2009; Gassteiger 2012). Für die spielintegrierte mathematische Förderung wurde darum bewusst auf eine zu starke Prägung durch Geschichten und Figuren verzichtet. Die Regelspiele sollen Flow und Spaß als Spiele ermöglichen. Die Darstellung soll kindergerecht, aber auf den mathematischen Sachzusammenhang bezogen sein. Sie soll ansprechen, jedoch nicht zu einer Ablenkung führen. Zahlen wurden bewusst nicht personifiziert. Wir wählten Tiere, beispielsweise das Krokodil für die *verflixte 5*, sowie Figuren, die nicht einer bestimmten Geschichte entlehnt sind. Die Erprobungen zeigten, dass die Spiele auch ohne zusätzliche Identifikationsfiguren und Rahmengeschichten attraktiv sind. Dies ist für die Umsetzung in den Kindergärten günstig: Im Kindergarten werden häufig Themen gewählt und in verschiedenen Aktivitäten, wie Vorlesen,



Rollenspiel oder bildliches Gestalten umgesetzt (Walter & Fasseing 2002). Die *spimaf*-Regelspiele sind thematisch ungebunden und ergänzen damit die thematische Arbeit im Kindergarten.

### 5.2.6 Adaption der materiellen Umsetzung: Realisierbarkeit

Im Verlauf der Spielentwicklung, -erprobung und -erforschung wurden in den letzten fünf Jah-

ren auch Erfahrungen damit gesammelt, wie Regelspiele einfach und kostengünstig hergestellt werden können. Die Prototypen wurden teils in ansprechenden Materialien wie Filz oder Holz erstellt, für die Erprobung wurde dies jedoch durch weniger aufwändige Materialien ersetzt. Beispielsweise bestanden die Anzahlstangen des *Treppauf-Treppab*, inspiriert von der Zahlentreppe aus *Mengen zählen Zahlen* (Krajewski, Nieding & Schneider 2007), ursprünglich aus Holzstangen, an denen die Zerlegung in identische Einzelteile durch gefräste Rillen spür- und sichtbar war. Wir regen an, diese Treppe mit Lego-Duplo-Steinen kostengünstig nachzubauen. Für das Spiel *Ab-in-die-Mitte* steht im Download ein Spielplan zum Drucken und Laminieren bereit (7.16), und es wird mit in der Natur selbst gesammelten und mit Farbe angemalten flachen Steinen gespielt. Die Spiele erlauben trotz den Einschränkungen durch eine kostengünstige Umsetzung unterschiedliche haptische Erfahrungen. Die Sammlung der *spimaf*-Regelspiele umfasst nicht nur Karten, Würfel und Spielpläne, sondern auch Steine, Bohnen, Magnete, Holztafeln.

### 5.2.7 Fazit: Was macht ein Spiel zu einem guten Spiel?

Als Fazit kann festgehalten werden, dass die Spielentwicklung ein ebenso kreativer wie systematisch-analytischer Prozess ist. Die in diesem Buch vorgestellten Regelspiele sind mehrfach erprobt. Bei der Entwicklung lohnt es sich, das Spiel zunächst als Spiel zu erproben. Dies kann auch mit Erwachsenen geschehen. Wenn es als Spiel funktioniert, die richtige Balance zwischen Glück und Können erreicht ist und das Spiel Spaß macht, erfolgt die Erprobung mit

Kindern der Zielgruppe. Schon beim Erklären des Spiels können Probleme und Unklarheiten sichtbar werden. Bei der Durchführung zeigt sich, ob die Regeln für die Kinder einfach und klar genug sind. Die Regelspiele der spielintegrierten mathematischen Förderung wurden in insgesamt 50 Kindergärten in drei Ländern erprobt, und dabei zeigte sich, ob sich ein Spiel in der Praxis bewährt. Für die Forschungsprojekte wurden die Kinder beim Spielen gefilmt. In den Analysen dieser Videos konnte das mathematische Potenzial der Spiele identifiziert werden. Die Auswertung dieser Aufnahmen floss ebenfalls in diese Auswahl ein: einige Spiele wurden auf Grund der Videoanalyse weiterentwickelt, andere wurden weggelassen, weil die

mathematischen Kompetenzen schon durch andere Spiele abgedeckt wurden. Die hier dargestellten und ausgewählten Regelspiele sind ein Teil einer viel größeren Anzahl von Spielen. Für die Förderung der mathematischen Kompetenzen ist entscheidend, dass jedes Spiel eine oder mehrere Teilkompetenzen fördert, die für den Aufbau der mathematischen Kompetenzen im Kindergartenalter zentral sind. Im nächsten Kapitel wird darum der Kriterienraster zu den mathematischen Kompetenzen vorgestellt, der für die Entwicklung und die Auswahl der Spiele aus mathematikdidaktischer Sicht grundlegend ist.