

# Workshop: Welche Spiele leisten was für das Lernen?

Bernhard Hauser

Pädagogische Hochschule St. Gallen PHSG

[www.phsg.ch/forschung](http://www.phsg.ch/forschung)



Tagung „Schöner lernen“ - „Zibelemärit“-Montag  
Schulverlag plus, Belpstrasse 48, Bern  
23. November 2015

1. **Fragen zum Vortrag**
2. **Zwei Aufgaben zum Start (für Primar- und Oberstufe)**
3. **Spiel und Sprache: Schriftspracherwerb im Kindergarten**
4. **Mathematik**
  - a) Dreiecks-Memory und das grosse Rennen
  - b) Ausgewählte Spiele aus Projekt spimaf / „mehr ist mehr“
  - c) Ausgewählte Befunde aus diesen Projekten  
→ worauf es ankommt ...
5. **Beispiele anspielen**

Merkmale, besondere Aspekte und Zusammenhänge
6. **Fragen?**

1. Fragen zum Vortrag
2. **Zwei Aufgaben zum Start (für Primar- und Oberstufe)**
3. Spiel und Sprache: Schriftspracherwerb im Kindergarten
4. **Mathematik**
  - a) Dreiecks-Memory und das grosse Rennen
  - b) Ausgewählte Spiele aus Projekt spimaf / „mehr ist mehr“
  - c) Ausgewählte Befunde aus diesen Projekten  
→ worauf es ankommt ...
5. **Beispiele anspielen**

Merkmale, besondere Aspekte und Zusammenhänge
6. **Fragen?**

## Umschütt - Aufgaben

Mit Hilfe von drei leeren Krügen soll eine bestimmte Wassermenge zusammengeschüttet werden. Für jede Aufgabe wird notiert, wie die Lösung zustande kam.

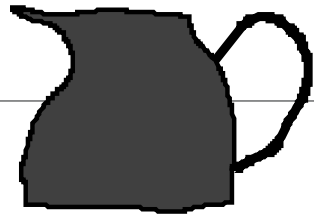
Die richtige Lösung für Aufgabe 1 lautet:  $1 \times 29 - 3 \times 3 = 20$

Sie besteht darin, dass man zuerst den 29-Liter-Krug füllt und nachher daraus drei mal mit dem Dreiliterkrug herausschöpft.

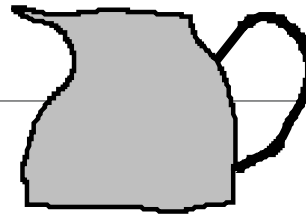
Bitte *speditiv rechnen* und *alle Ergebnisse notieren*

Aufgabe	Fassungsvermögen der drei leeren Krüge, in Litern			abzufüllende Wassermenge, in Litern
1	29	3	-	20
2	21	127	3	100
3	14	163	25	99
4	18	43	10	5
5	9	42	6	21
6	20	59	4	31
7	23	49	3	20
8	15	39	3	18
9	28	76	3	25
10	18	48	4	22
11	14	36	8	6

# Kugel - Aufgabe



Krug 1  
(dunkle Kugeln)



Krug 2  
(helle Kugeln)

---

1) In Krug 1 hat es gleich viel Kugeln wie in Krug 2

---



2) Man nimmt (mit der Tasse) 5 Kugeln aus Krug 1  
und leert sie in Krug 2

---

3) Krug 2 wird kräftig geschüttelt





---



4) und nimmt nun 5 Kugeln aus Krug 2  
und leert sie in Krug 1

---

**Ergebnisse der Umschüttaufgaben:**

- |    |                        |   |          |   |
|----|------------------------|---|----------|---|
| 7) | $49 - 23 - 2 \times 3$ |  | $23 - 3$ |  |
| 8) | $39 - 15 - 2 \times 3$ |  | $15 + 3$ |  |

**Prinzip: Gewöhnungs- oder Einstellungseffekt,**  
der erzielt wird durch die Aufgaben 2-6, die auf dieselbe Weise lösbar sind:

**(Mittlerer Krug) - (linker Krug) - 2x(rechter Krug)**

Zwischen 70-100% der von Luchins (1942) getesteten Versuchspersonen haben die Testaufgaben 7 und 8 auf komplizierte Weise gelöst.

"Einstellung oder Gewöhnung verursachen eine Automatisierung der Denkvorgänge, ein blindes Vorgehen gegenüber Aufgaben; man geht an die Aufgabe nicht mit der ihr angepassten Überlegung heran, sondern verbleibt automatenhaft bei dem eingeübten Denkmuster" (Luchins, 1942)

Dörner sagt dazu: "Dies ist ein Beispiel für die Tatsache, dass Erfahrung nicht notwendigerweise immer klug macht; **Erfahrung kann auch dumm machen**" (S. 256)

**Ergebnisse zur Kugel-Aufgabe:**

a)       b)       c)       **Richtig ist:      a !**

**Erklärung** (unter der Annahme  $n = 7$ ):

1) es hat **n** dunkle Kugeln in Krug 1 und **n** helle in Krug 2

K1: n dunkle Kugeln	K2: n helle Kugeln
● ● ● ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

2) 5 dunkle Kugeln aus K1 in K2

K1: n - 5 dunkle Kugeln	K2: n helle + 5 dunkle Kugeln
● ●	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ● ● ● ●

3) 5 Kugeln aus K2 in K1

K1: n Kugeln (x dunkle und y helle)	K2: n Kugeln (x helle und y dunkle)
--	--

**Prinzip:** (unreflektierter) Rückgriff auf das dazu passendste Schema

**Wahrscheinlichkeits-Konzept statt einfache Addition und Subtraktion**

Primarschüler/innen der 3. - 5. Klasse lösen diese Aufgaben mehrheitlich richtig (!)

# Schlussfolgerung aus den beiden Experimenten:

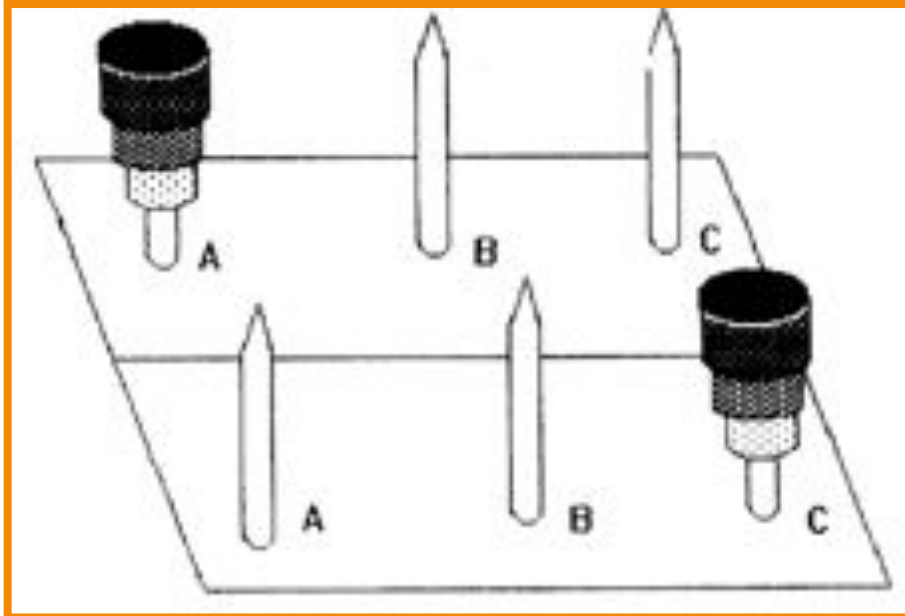
- Regel = **Problemlösen durch Nachdenken oder durch Einsicht** ist **NICHT die Regel, sondern die Ausnahme**. Bitte bedenken Sie das immer, wenn Sie Kindern sagen „zuerst denken, dann handeln“! (Sie bzw. wir sind nicht besser)
- Experimentelle Aufgaben enthalten **Unerwartetes** (Kernelement des Spiels). Hier: Einstellungseffekt und Aktivierung des durch Oberflächenmerkmale (schütteln – durchmischen – Zufall – Statistik) Schemazugriffs. Der dadurch erzeugte Lerneffekt ist in der Regel nachhaltiger (subjektiv als Abwechslung und „reingefallen“ erlebt).

## Quellen:

- **Luchins, A.S.** (1942): Mechanisation in problem solving - the effect of Einstellung. Psychol Monogr. 54, Nr. 6.  
In: Edelman, W. (1986): Lernpsychologie - eine Einführung. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- **Dörner, D.** (1989): Die Logik des Misslingens - Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt.



# Problemlösen und Erforschen: Ziel-Mittel-Planung in Turm-von-Hanoi-Aufgabe



**Lösung:** (1) gross auf C, (2) Mitte auf B, (3) Gross auf B, (4) Klein auf C, (5) Gross auf A, (6) Mitte auf C, (7) Gross auf C

Aus: Oerter & Montada (1995): Entwicklungspsychologie. Weinheim: PVU, S. 585f.

**Aufgabe** des Kinder ist es, die 3 Becher seines Turmes so zu bewegen, dass sie im gleichen Aufbau gegenüber denen des Versuchsleiters liegen. Dabei darf nur ein Becher zur gleichen Zeit bewegt werden und niemals darf ein kleinerer auf einen grösseren gestellt werden. Es ist möglich, das Problem in sieben Schritten zu lösen (nach Siegler, 1991, S. 269).

→ **3-jährige** verstehen Regeln der Aufgabe noch nicht.

→ **6-jährige** haben Mühe, einen Zug weg von Ziel C zu machen.

## Die Bedeutung von Umwegen: Turm von Hanoi und moderner Fussball

- Was wir aus dem Turm-von-Hanoi-Problem auch lernen können:  
***Der Weg weg von Ziel*** – also der scheinbare ***Umweg*** – ist eines der Hauptprobleme beim Problemlösen, beim Forschen.
- Vielleicht sind deshalb beim Fussball ***Rückpässe*** von Stürmern so erfolgreich – weil sehr kontra-intuitiv, schwer vorherzusagen, und schwierig zu verteidigen ...

1. Fragen zum Vortrag
2. Zwei Aufgaben zum Start (für Primar- und Oberstufe)
3. **Spiel und Sprache: Schriftspracherwerb im Kindergarten**
4. **Mathematik**
  - a) Dreiecks-Memory und das grosse Rennen
  - b) Ausgewählte Spiele aus Projekt spimaf / „mehr ist mehr“
  - c) Ausgewählte Befunde aus diesen Projekten  
→ worauf es ankommt ...
5. **Beispiele anspielen**

Merkmale, besondere Aspekte und Zusammenhänge
6. **Fragen?**

# Spielerische Aktivierung von Schriftsprache konkret I

- Ein Mädchen (vier Jahre alt) hat erste Kenntnisse von Buchstaben.
- Sie schreibt folgende Buchstabenfolge auf ein Blatt:  
**ALÄFFENWÄFNOMAWOLFBLOLOFOR**
- Es zeigt diese Folge stolz der Mutter, weiss aber nicht, was sie geschrieben hat. Reagieren Sie spielerisch darauf. Was würden Sie tun?
- Reaktion der Mutter:

- Freut sich: *Du hast ja richtige Wörter geschrieben! Kannst Du sie lesen?*
- Kind: *Nein.*
- Mutter liest vor: Das heisst folgendes: *aläffen wäffen, Oma Wolf, Blololofofor.* (Mutter nimmt also kleine Abwandlungen vor: Wortgrenzen setzen, hebt bekannte Wörter hervor und macht andere der Umgangssprache ähnlicher)
- Kind sagt es nach und strahlt - erwartungsvoll
- Mutter: *Da könnte man ein Lied daraus machen!* Beide singen das Lied, Kind hat grosse Freude am eigenen Lied.
- Dieses Lied wurde dann für Jahre zu einem Familienlied. Als das Kind älter wurde, mussten die Eltern gelegentlich diese Geschichte der Entstehung dieses Liedes erzählen, was noch über Jahre viel Heiterkeit auslöste.

# Spielerische Aktivierung von Schriftsprache konkret II



Helfen Sie dem Kind früh, **den eigenen Namen zu schreiben**. Das ermöglicht eine Vielfalt von Spielen mit Schriftsprache und eröffnet vieles. Zum Beispiel:  
„Familienferien spielen“ - und dann Karten schreiben an die Verwandten.

Beispiel eines Ferienbriefes eines Mädchens im fünften Lebensjahr

1. Fragen zum Vortrag
2. Zwei Aufgaben zum Start (für Primar- und Oberstufe)
3. Spiel und Sprache: Schriftspracherwerb im Kindergarten
4. **Mathematik**
  - a) Dreiecks-Memory und das grosse Rennen
  - b) Ausgewählte Spiele aus Projekt spimaf / „mehr ist mehr“
  - c) Ausgewählte Befunde aus diesen Projekten  
→ worauf es ankommt ...
5. **Beispiele anspielen**

Merkmale, besondere Aspekte und Zusammenhänge
6. **Fragen?**

# Mathematische (Regel-)Spiele

- **Mehr als die Hälfte der Freispielzeit** in Kindertageseinrichtungen verbringen vier- bis fünfjährige Kinder mit mathematik- oder wissenschaftsorientierten Aktivitäten: Beschäftigung mit Mustern und Formen, Messung von Größen, Nummerierung, Umgang mit Geld, räumlichen Beziehungen (Höhe, Länge, Verortung) und Klassifikation von Objekten (Ginsburg, Pappas & Seo, 2001; Sarama & Clements, 2009).
- Dabei fördert **tägliches Spiel mit Bauklötzen** („Building Blocks“; Sarama & Clements, 2009) – unter anderem kombiniert mit dazu passenden Computerprogrammen – sogar Vorschulkinder aus Familien mit geringem Einkommen nachhaltig.
- Je komplexer Kinder in der Vorschule **mit Klötzen spielen**, desto mehr Mathe-Kurse besuchen sie später und desto besser sind sie später in Mathematik, dies selbst auf dem Gymnasium (Wolfgang et al., 2001).
- Je mehr die Kinder **Spiele wie Leiterspiel** spielen, desto besser sind sie in numerischen Tests (Ramani und Siegler, 2008)
- Hans, ein schlechter Rechner, weiss sofort was **20 + 14** gibt. Warum?

# Selbsterfahrung: Dreiecks-Memory D2c (Moser Opitz)

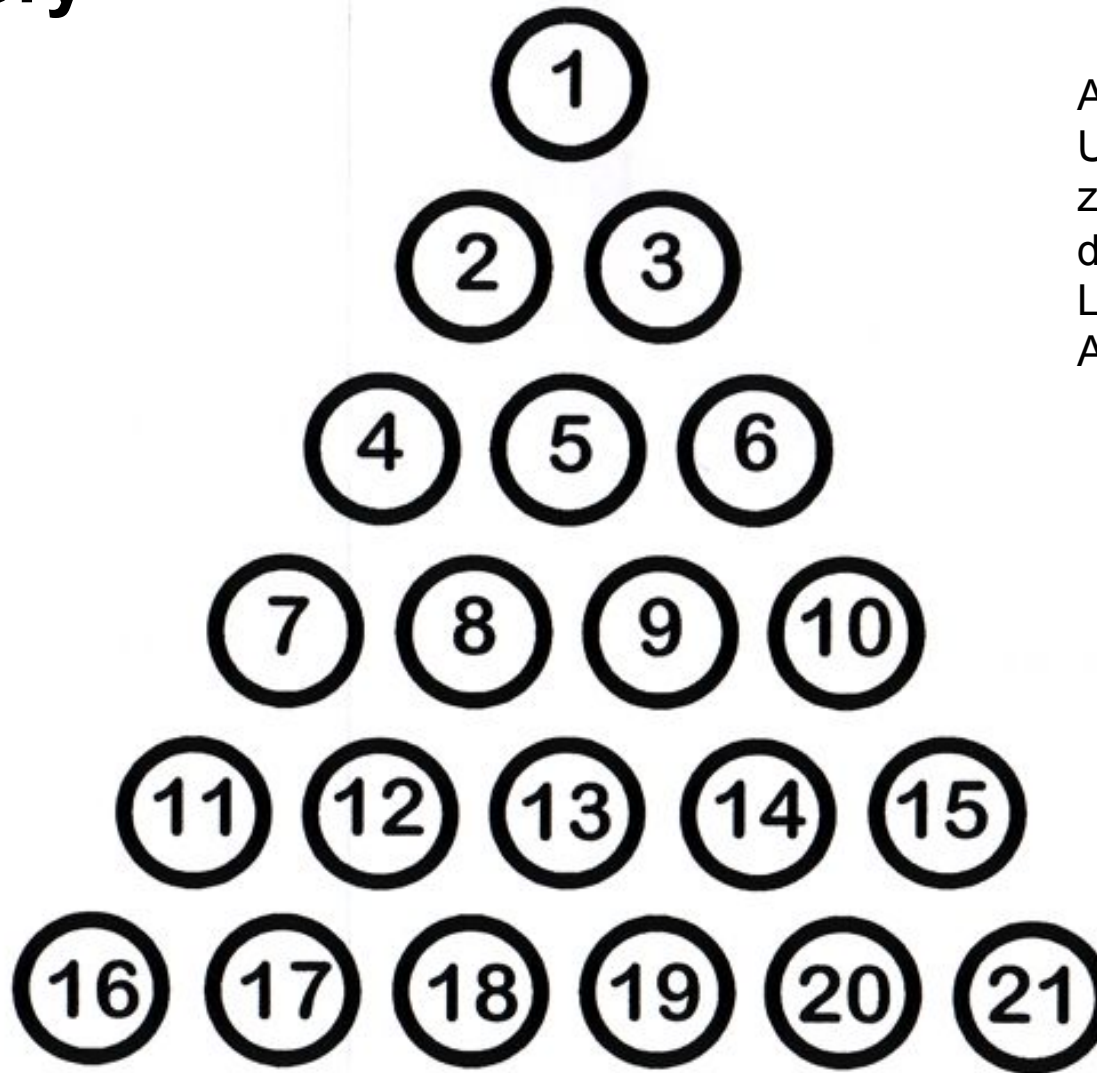
- Regeln:**
- 1. Rot und blau wechseln bei jedem Zug**
  - 2. Es geht stets von oben nach unten (Beginn bei 1)**
  - 3. Rot kommt stets von links, blau von rechts**

**Spiel für 3 Personen. A legt rote Plättchen, B blaue. C schliesst die Augen und sagt, welches Plättchen (rot oder blau) auf welche Zahl zu liegen kommt.**

**Spieler A und B kontrollieren – durch Plättchen legen oder mentale Kontrolle.**



# Dreiecks- memory D2c

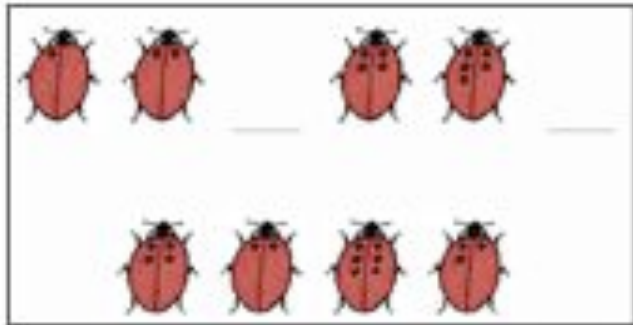


Aus: Moser Opitz, E:  
Unterlagen  
zur Weiterbildung  
der Basisstufen-  
Lehrpersonen,  
April 2004

1. Fragen zum Vortrag
2. Zwei Aufgaben zum Start (für Primar- und Oberstufe)
3. Spiel und Sprache: Schriftspracherwerb im Kindergarten
4. **Mathematik**
  - a) Dreiecks-Memory und das grosse Rennen
  - b) Ausgewählte Spiele aus Projekt spimaf / „mehr ist mehr“
  - c) Ausgewählte Befunde aus diesen Projekten  
→ worauf es ankommt ...
5. **Beispiele anspielen**

Merkmale, besondere Aspekte und Zusammenhänge
6. **Fragen?**

# Beispiel: „Fünferraus“



## Ordinaler Zahlaspekt

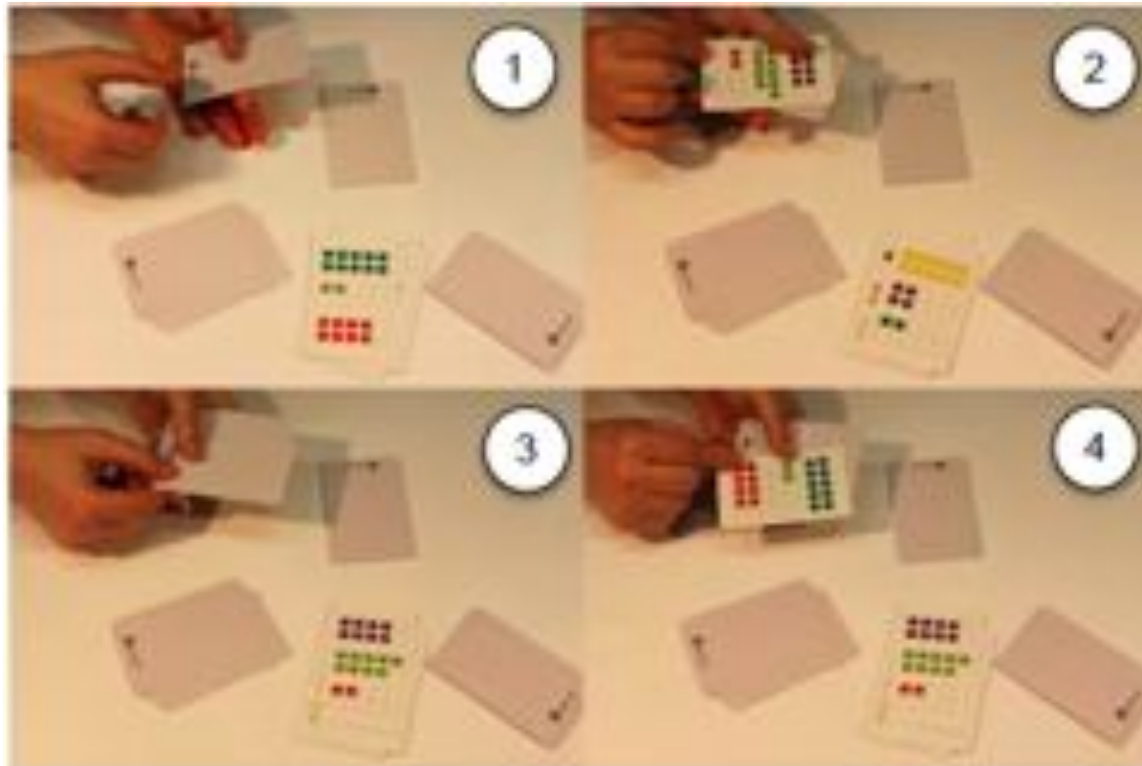


Ab 5.: modifizierte Variante  
= nach beendeter Hälfte (5→1)  
Sofortiger **Richtungswechsel auf Gegenseite** (10 →5)

## Strategien nach Kamii & Kato (2005):

1. Einsetzen der erstbesten brauchbaren Karte
2. Legen der Karte mit raschem Erfolg (z.B. bei gleichzeitigem Besitz der Folgekarte)
3. Legen der Karte, von welcher es eine später nachfolgende hat (z.B. 3 → 1) – und nicht die mit dem sofortigen Nachfolger.
4. Zuerst die mit dem grössten Abstand zu einer weiteren gleichfarbigen eigenen Karte (6 →10)  
→ **1-4 = zunehmend weitere Voraussicht**
5. Nichtvorhersehen des in der Richtung wechselnden Legens auf der anderen Seite (.. Ermöglichen von Legen der anderen)
6. Nach 2 od. 9 eine 4 od. 6 legen – und damit den bald kommenden Wechsel der Lege-Ordnung vorwegnehmen
7. Merken dass die unmittelbare Brauchbarkeit einer Karte in Abh. der vorher gelegten Karte wechseln kann (z.B. 6 und 1)
8. Gewinnen mit 3 Karten – und Gegner mit nur einer

# Mehr ist mehr



- 1) neue Karte aufdecken
- 2) Fokus: Vergleich → mehr grüne Punkte
- 3) neue Ausgangslage
- 4) Fokus: Vergleich → mehr rote Punkte

Teilnehmende: 2 bis 4 Kinder



- Währschaftes Holzdrehrad als motivierendes Element
- 3 verschiedenartige Spielscheiben mit Tieren, Zehnerfeldern und Ziffern
- Regeln wurden verändert, damit das Spiel im Fluss bleibt (Teile-Ganzes Thematik wurde integriert)
- Sehr viele verschiedene Spielvariationen und Spielvarianten



# Dschungel



- Laminiertes farbiges Spielplan beibehalten
- Idee: Spielfelder in Schlangenlinienform
- Problematik: Laufrichtung unklar, Sujets verwirrend
- Verbesserung: frei gezeichnete Spiellinie intuitiver, Beschränkung auf 2 Sujets mit klarer Zuweisung

# Quartett: Klecksimonster, Nimm weg, schnapp das Quartett



- Sprachproblematik: Neuentwicklung aufgrund von Rückmeldungen
- Kartenerweiterung durch Klecksimonsterkarte
- Leicht angepasstes Design der Motive
- 1 doppeltes Kartenspiel für 3 Spiele
- Zahl-Menge-Zuordnungen (Hausnummern mit Katzen oder mit Würfel oder mit Fingern)
- Spiele in Anlehnung an Schwarzer Peter, Schnipp Schnapp und Quartett als Legespiel

# Treppauf-treppab



- Holzvariante mit zusammengeklebten Klötzchen
- Gerillte Holzstangen in der Neuerprobung
- Möglichkeit zum Spielen mit Lego-Duplo
- Regeln wurden beibehalten
- Viele verschiedene Spielmöglichkeiten



1. Fragen zum Vortrag
2. Zwei Aufgaben zum Start (für Primar- und Oberstufe)
3. Spiel und Sprache: Schriftspracherwerb im Kindergarten
4. **Mathematik**
  - a) Dreiecks-Memory und das grosse Rennen
  - b) Ausgewählte Spiele aus Projekt spimaf / „mehr ist mehr“
  - c) Ausgewählte Befunde aus diesen Projekten  
→ worauf es ankommt ...
5. **Beispiele anspielen**

Merkmale, besondere Aspekte und Zusammenhänge
6. **Fragen?**

???

# Danke für Ihr Interesse!



## Regelspiele zur frühen Förderung mathematischer Kompetenzen

Bernhard Hauser, Elisabeth Rathgeb-Schnierer,  
Rita Stebler, Franziska Vogt (Hrsg.)

**Mehr ist mehr**  
Mathematische Frühförderung mit Regelspielen

21,5 x 23 cm, ca. 160 Seiten + Downloadmaterial  
ISBN 978-3-7800-4837-0  
€ 29,95

Das Buch „Mehr ist mehr“  
erscheint Ende 2015 oder  
Anfang 2016