

Christoph TILL, Ludwigsburg

## **„Risk Literacy“ in der Grundschule – Ergebnisse einer Interventionsstudie**

„Sind Vorsorgeuntersuchungen nützlich?“ „Wie sollte ich mein Geld anlegen?“ Kompetenzen, Risiken einzuschätzen und auf Basis von Daten, Entscheidungen unter Unsicherheit zu treffen, spielen heutzutage eine bedeutende Rolle. Befunde aus der kognitionspsychologischen Forschung belegen, dass statistische Informationen über Chancen und Risiken in der Medizin, der Umwelt oder Finanzwelt oft nicht richtig interpretiert werden (Gigerenzer, 2013; Spiegelhalter, 2011). Dies liegt oft am Darstellungsformat dieser Informationen: Bei der Kommunikation von Risiken sollten statt Wahrscheinlichkeiten in Form von Prozenten vermehrt intuitiv greifbare ikonische Darstellungen (in Form von Piktogrammen) eingesetzt werden (Brase, 2008). Dies erleichtert die Interpretation von Statistiken, denen wir tagtäglich in den Medien und in unserer Umwelt ausgesetzt sind. Darüber hinaus sollten bereits in der Schule verschiedene (mathematische) Kompetenzen zu *Risiko* gefördert werden (Gigerenzer, 2013).

### **1. Risk Literacy in der Grundschule**

Auch Kindern kann mithilfe enaktiver Informationsformate und ikonischer Darstellungen ein erster elementarer und phänomenologischer Zugang zu *Risiko* ermöglicht werden (Kurz-Milcke et al., 2011; Latten et al., 2011). Dadurch ist es für sie ohne den Bruchzahl- und Prozentbegriff möglich, elementare und qualitative Wahrscheinlichkeitsaussagen in risikobehafteten Situationen zu treffen. In einer Interventionsstudie wurden Belege dafür gefunden, dass sich erste elementare Kompetenzen zu *Risiko* fördern lassen. Neben allgemeinen Kompetenzen, wie das Erkennen und Sprechen über Wahrscheinlichkeiten, Unsicherheit, Variabilität und Risiko konzentriere ich mich dabei auf ein Bündel elementarer mathematischer Konzepte wie dem des Proportionsbegriffs, des Erwartungswerts und der bedingten Wahrscheinlichkeit. Diese spielen für die mathematische Modellierung von Risiko eine wichtige Rolle (Martignon & Krauss, 2009).

### **2. Forschungsfragen**

Die Forschungsfragen lauten:

- Sind bei Schülerinnen und Schülern in Klasse 4 Intuitionen zu verschiedenen stochastischen Konzepten vorhanden, mit denen Risiko und Entscheidungen unter Unsicherheit modelliert werden können?

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1223–1226).  
Münster: WTM-Verlag

- Lassen sich elementare stochastische Konzepte zu Risiko bereits durch eine kurze Lerneinheit anhand enaktiver Materialien fördern?
- In welchen Bereichen stellen sich besonders hohe/niedrige Lernzuwächse ein?<sup>1</sup>

### 3. Methode

Der Erhebungszeitraum erstreckte sich von Dezember 2012 bis Juli 2013. Es nahmen insgesamt 244 Schülerinnen und Schüler im Alter zwischen 8 und 12 Jahren aus sechs Grundschulen im Umkreis von Ludwigsburg teil ( $M=9.5$ ;  $SD=.612$ ). Die 12 Klassen wurden in 8 Versuchs- und 4 Kontrollklassen aufgeteilt. Die Versuchsklassen erhielten ein vierstündiges Training, während die Kontrollklassen nicht unterrichtet wurden. Vor der Intervention wurde das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler durch einen 30-minütigen Test abgefragt. Der Test enthielt offene und geschlossene Aufgabenformate zu den Themen:

- Vergleichen und Erweitern von Proportionen
- Veränderung von Proportionen/Verhältnissen durch neue Information (Risikoreduktion)
- bedingte Proportionen als Vorstufe zur bedingten Wahrscheinlichkeit
- Abwägen von Handlungsoptionen in Form einer Erwartungswertaufgabe
- Abschätzen von Ausgängen von Zufallsexperimenten

Nach der Unterrichtseinheit schloss ein Nachtest an, in welchem die gelernten Konzepte abgefragt wurden. Drei Monate nach der Unterrichtseinheit mussten die Schülerinnen und Schüler einen Nachhaltigkeitstest bearbeiten. Die Items dieser beiden Tests waren analog zum Vortest; es wurden lediglich die Zahlen in den Aufgaben, die Reihenfolge der Aufgaben und die Aufgabengeschichten verändert, mit dem Ziel Erinnerungseffekte zu verhindern. Der Vergleich der Ergebnisse von Vor- und Nachtest sollte letztendlich Aussagen über den Wissenszuwachs der Versuchsklassen ermöglichen. Mögliche Langzeiteffekte des Trainings wurden anhand eines Nachhaltigkeitstest nach drei Monaten festgestellt.

### 4. Ergebnisse

Der Ergebnisteil gliedert sich in zwei Teile, entsprechend der beiden ersten Forschungsfragen.

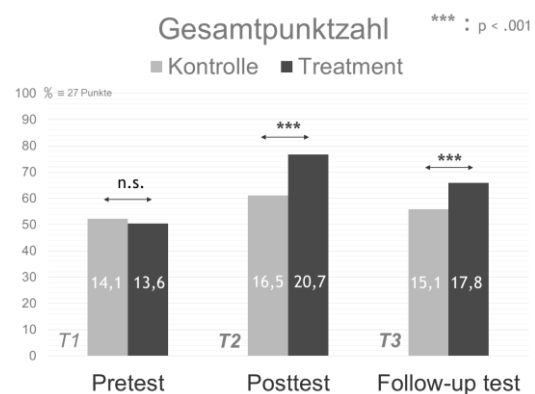
---

<sup>1</sup> Die dritte Forschungsfrage wurde im Vortrag nicht explizit thematisiert. Aus diesem Grund wird im Ergebnisteil nicht darauf eingegangen.

Die Analyse der Daten deutete auf ein Vorwissen der Kinder bezüglich der trainierten Konzepte hin. Das Vorwissen einer Schülerin / eines Schülers wurde als „Summenscore im Vortest (T1)“ operationalisiert. Von maximal 27 Punkten erreichten die Schülerinnen und Schüler vor der Unterrichtseinheit im Schnitt etwa die Hälfte der Punkte ( $TI_{\text{Kontrolle}}=14.1$ ;  $TI_{\text{Treatment}}=13.6$ ). Spezifische Aussagen darüber, wie sich das Vorwissen zusammensetzt, können zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht getroffen werden. Es zeichnet sich jedoch eine Tendenz ab: Einfache Proportionsvergleiche werden von den meisten Schülerinnen und Schülern zufriedenstellend gelöst. Proportionsvergleiche, die auf einem Erweitern eines Verhältnisses basieren, konnten kaum gelöst werden. In den mathematischen Bereichen „Erwartungswert“ und „bedingte Proportionen/Wahrscheinlichkeit“ brachten die Schülerinnen und Schüler bereits vor der Intervention zufriedenstellende Lösungen hervor.

Das Vorwissen zu den Konzepten wurde durch die Intervention erfolgreich gefördert und es ergab sich somit ein signifikant höherer Lernzuwachs der Kinder aus den Versuchsklassen gegenüber denen der Kontrollklassen. Gute Prädiktoren für die Voraussage für den Lernerfolg waren das jeweilige Vortestergebnis des Kindes und allgemeine mathematische Fertigkeiten (Mathematiknote).

	Predictor Variable	$\beta$	SE ( $\beta$ )	(adj.) $R^2$	$\Delta R^2$
<b>Model 1</b>	Intercept		.052	.399	.404
	Pretest	.453***	.061		
	Mathematiknote	-.273***	.062		
<b>Model 2</b>	Intercept		.073	.577	<b>.178</b>
	Pretest	.483***	.051		
	Mathematiknote	-.281***	.052		
	<b>Testbedingung</b>	.424***	.091		



Auch drei Monate nach der Intervention unterschieden sich die Testleistungen von Kontroll- und Versuchsgruppe signifikant voneinander, weswegen von einem nachhaltigen Lernzuwachs gesprochen werden kann. Weitere Analysen sollen Aufschluss darüber geben, auf welche mathematischen Konzepte die Intervention den größten/geringsten Lernzuwachs bewirkt hat.

## 5. Diskussion

Es konnte gezeigt werden, dass Kinder im Alter von 8 bis 10 Jahren Vorläuferfähigkeiten zu verschiedenen mathematischen Bereichen besitzen, die helfen können, Risiko zu modellieren. Bereits eine kurze Unterrichtseinheit hat dazu geführt, dass Schülerinnen und Schüler in diesen Bereichen ihr konzeptuelles Wissen erweitern konnten. Der Lerneffekt war darüber hinaus nachhaltig. Die Konsequenz aus den Befunden sollte sein, die geförderten Inhalte im Stochastikunterricht der Sekundarstufe auf formaler Ebene zu vertiefen. Der konkrete Anwendungsbezug und die Bedeutsamkeit von Risiko sollte dann noch expliziter dargestellt werden; ein mögliches Beispiel hierfür wäre die Auseinandersetzung mit Problemen in der medizinischen Diagnostik oder der Gefahr unterschiedlicher Verkehrsmittel.

Insgesamt verbindet Risiko als Thema für den Stochastikunterricht der Grundschule die frühe Förderung stochastischen Denkens mit einem spannenden und lebensnahen Thema. Die spielerische Auseinandersetzung mit Proportionen, Erwartungswerten und bedingten Wahrscheinlichkeiten kann helfen, die in der Sekundarstufe als oft abstrakt und formal erlebten Konzepte zu durchdringen. Gleichzeitig werden Kompetenzen gefördert, die einen ersten Beitrag einer „Risk Literacy“ leisten.

## 6. Acknowledgement

Christoph Till ist Mitglied des Kooperativen Promotionskollegs „Effektive Lehr-Lernarrangements“ der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg und der Universität Tübingen, das vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg gefördert wird.

## Literatur

- Brase, G. L. (2008). *Pictorial Representations in Statistical Reasoning*. Retrieved from <http://www.k-state.edu/psych/research/documents/2009ACP.pdf>
- Gigerenzer, G. (2013). *Risiko. Wie man die richtigen Entscheidungen trifft*. München: Bertelsmann Verlag.
- Kurz-Milcke, E., Gigerenzer, G. & Martignon, L. (2011). Risiken durchschauen: Grafische und analoge Werkzeuge. *Stochastik in der Schule*, (31), 8–16.
- Latten, S., Martignon, L., Monti, M. & Multmeier, J. (2011). Die Förderung erster Kompetenzen für den Umgang mit Risiken bereits in der Grundschule. Ein Projekt von RIKO-STAT und dem Harding Center. *Stochastik in der Schule*, (31), 17–25.
- Martignon, L. & Krauss, S. (2009). Hands-On Activities for Fourth Graders: A Tool Box for Decision-Making and Reckoning with Risk. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 4(3), 227-258.
- Spiegelhalter, D. et al. (2011). Visualizing uncertainty about the future. *Science*, (333), 1393-1400.