

EICHLER, Andreas; BÜCHTER, Theresa & BINDER, Karin  
Kassel, München

## **Risiko als interdisziplinärer Begriff - Eine Expert:innen-Befragung aus mathematischer Perspektive**

### **Einleitung**

Die Forderung, Risiko bzw. Risikokompetenz als festen Bestandteil in den Schulunterricht aufzunehmen, ist vielfach geäußert worden (z.B. Gigerenzer & Martignon, 2015; Hansen & Hammann, 2017). Gigerenzer & Martignon (2015, S. 92) formulieren pointiert, dass die "Mathematik der Ungewissheit" in der Schule immer noch kaum gelehrt werde, so dass später unzureichendes statistisches Denken sogar bei Experten:innen zu Fehlschlüssen in risikobehafteten Situationen führe. Dies ist umso mehr bedenklich, da die Entstehung immer neuer Risiken eine Eigenschaft moderner Gesellschaften ist (Beck, 1968; Hansen & Hammann, 2017). Gerade die Fähigkeit von Erwachsenen, mit den vielfältigen risikobehafteten Situationen des Alltags umgehen zu können, was Gal (2005) als kontextbezogene probability literacy benennt, ist die wesentliche Begründung für die Forderung, Risikokompetenz bereits in der Schule aufzubauen. Dementsprechend ist es derzeit im BMBF-Projekt siMINT (Komplexe MINT-Themen verstehen: Mit Simulationen Kompetenzen für das 21. Jahrhundert fördern; <https://www.uni-muenster.de/Biologie.Didaktik/forschung/siMINT.html>) das zentrale Ziel, Gelingensbedingungen für den Aufbau eines Risikobegriffs und von Risikokompetenz als Teil interdisziplinär ausgerichteter 21st Century Skills zu untersuchen (Heuckmann et al., in press).

Doch was ist Risiko und was ist Risikokompetenz? Hier wäre eine einheitliche Antwort für den Mathematikunterricht einerseits wünschenswert, scheint andererseits aber schwierig zu sein: Eine eindeutige mathematische Definition fehlt (vgl. Aven & Renn, 2009; Eichler & Vogel, 2015) und es gibt diverse wissenschaftliche Disziplinen wie Naturwissenschaften, Ökonomie, Psychologie, Soziologie usw. (Hansen & Hammann, 2017), die Risiko thematisieren und zumindest im Detail zu unterschiedlichen Akzentuierungen des Begriffs Risiko gelangen. In diesem Beitrag soll daher zunächst der Begriff des Risikos und darauf aufbauend der Risikokompetenz in unterschiedlichen Auslegungen theoretisch diskutiert werden. Anschließend wird eine Expert:innen-Befragung zu Risiko und Risikokompetenz vorgestellt.

### **Risiko**

Aus mathematischer Perspektive ist *Risiko* ein undefinierter Begriff, der teils synonym zu anderen, definierten mathematischen Begriffen wie Wahrscheinlichkeit, Ereignis oder Erwartungswert verwendet wird (Eichler &

Vogel, 2015). Gigerenzer (2014) identifiziert Risiko etwa mit einer Wahrscheinlichkeit, Hansen und Hammann (2017) als Erwartungswert. Aven und Renn (2009) zählen verschiedene weitere Definitionen auf, die auch Risiko als Paar von Ereignis und zugehöriger Wahrscheinlichkeit enthalten und damit die im Projekt siMINT favorisierte Definition (vgl. auch Eichler & Vogel, 2015; Rosa, 1998). Übereinstimmend scheint Risiko stets auf Menschen bezogen zu sein (Rosa, 1998). Folgt man weiterhin Gigerenzer (2014) in der Tradition von Knight (1921), so lässt sich zwischen Risiko, das eine quantifizierbare Wahrscheinlichkeit umfasst, und (epistemischer) Unsicherheit, in dem eine möglicherweise vorhandene Wahrscheinlichkeit nicht oder noch nicht quantifizierbar ist, unterscheiden. Hansen und Hammann (2017) beziehen allerdings auch unsichere (nicht notwendigerweise quantifizierbare) Situationen auf den Begriff des Risikos. Schließlich gibt es Unterschiede, ob man die mit einem Risiko verbundenen Ereignisse als negativ auffasst (Hansen & Hammann, 2017) oder potentiell als negativ wie positiv versteht (Gigerenzer, 2014).

Auch *Risikokompetenz* ist nicht einheitlich definiert. Übereinstimmend wird allerdings ein innermathematischer Aspekt oder internal view und ein außermathematischer, möglicherweise mit einer weiteren Fachdisziplin verbundener Aspekt oder external view genannt (Eichler & Vogel, 2015; Gigerenzer & Martignon, 2015; Hansen und Hammann, 2017). Uneinheitlich ist dagegen, welche stochastischen Begriffe oder Verfahren und in welcher Tiefe außermathematisches Fachwissen notwendig ist. Außermathematisch könnten etwa auch kognitive Dispositionen wie das Wissen über den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess (z.B. Hanson & Hammann, 2017), aber auch affektive Dispositionen die generelle Risikowahrnehmung Bestandteile von Risikokompetenz sein (z.B. Bearth & Sigrist, 2022).

### **Methode: Expert:innen-Befragung**

Um zu prüfen, ob eine konsensuelle Definition von Risiko und Risikokompetenz möglich ist, wurde im Projekt siMINT eine Expert:innenbefragung vorgesehen. Da siMINT interdisziplinär ausgerichtet ist (Kooperation von Biologie-, Informatik-, und Mathematikdidaktik) und zudem Risiko ein in vielen Disziplinen betrachteter Begriff ist, wurde die Befragung mit Expert:innen verschiedener wissenschaftlichen Disziplinen, die sich wissenschaftlich per Hochschulnominierung oder in der Literatur mit Risiko oder Risikokompetenz beschäftigt haben, durchgeführt. 15 von 19 angeschriebenen Expert:innen haben der Teilnahme zugestimmt.

Auf der Basis der Literaturrecherche wurden folgende (hier leicht gekürzte) Vorschläge für die Definition von Risiko bzw. Risikokompetenz gemacht:

- [...] Wir verstehen **Risiko** als ein in der Regel negativ konnotiertes Ereignis einschließlich der zugehörigen Wahrscheinlichkeit dafür, dass dieses Ereignis eintritt. Von Risiko grenzen wir „Chance“ als ein in der Regel positiv konnotiertes Ereignis einschließlich der zugehörigen Wahrscheinlichkeit für dessen Eintreten ab. Risiko wird teilweise auch anders konzeptualisiert, zum Beispiel als Wahrscheinlichkeit (manchmal nur für negativ konnotierte Ereignisse; manchmal auch für neutrale oder positiv konnotierte Ereignisse), was eine Trennung zwischen den Konstrukten Risiko und Wahrscheinlichkeit unklar macht. [...] Risiko [lässt sich] im Gegensatz zu verwandten Konstrukten (z. B. Unsicherheit) zumindest theoretisch quantifizieren [...].
- **Risikokompetenz** kann im Sinne der oben genannten Definition als Fähigkeit verstanden werden, ein Risiko beurteilen und verstehen zu können, um basierend darauf informierte Entscheidungen zu treffen. Risikokompetenz schließt somit zwei Perspektiven ein: 1) eine mathematische Perspektive, zu der das Einschätzen und Berechnen von Risiken und Chancen in bestimmten Situationen zählt und 2) eine außermathematische Perspektive, in die der Sachkontext mathematischer Risiken einfließt und zu der z. B. das Abwägen von Risiken und Chancen gegeneinander gehört. Im Mathematikunterricht liegt der Fokus bisher stärker (aber nicht ausschließlich) auf der ersten Perspektive. Aus Sicht der Naturwissenschafts- bzw. Informatikdidaktik ist jedoch die zweite Perspektive besonders relevant, da in der Auseinandersetzung mit Risiko neben Wissen (z. B. über Risikofaktoren oder den mit einem Ereignis verbundenen Schaden) auch die psychologische Risikowahrnehmung (z. B. in Bezug auf die individuelle Bewertung eines Risikos) und das Risikoverhalten [...] berücksichtigt werden sollen. Risikokompetenz beschreibt hier also auch, wie Personen Risiken wahrnehmen, verstehen und für ihre Entscheidungen bezogen auf risikobehaftete Fragestellungen nutzen.

Die Rückmeldungen der Expert:innen wurden mit einem deduktiv wie induktiv entwickelten Leitfaden kodiert (vgl. Kuckartz, 2016).

## Ergebnisse

Zentrales Ergebnis ist, dass bei den beiden Begriffen "Risiko" und "Risikokompetenz" keine Konsensdefinition möglich erscheint. Die Spannweite der Rückmeldungen reichte von Ablehnung aller oben genannten Merkmale bis zur vollständigen Zustimmung. Obwohl dieses Ergebnis erwartbar zu sein scheint, ermöglichen es die ersten Analysen der Dokumente der Expert:innen, einen mehrdimensionalen Raum aufzuspannen, in dem sich die individuellen Definitionen der Expert:innen verorten lassen. Dimensionen dieses Raums scheinen hinsichtlich einer Begriffsumschreibung von Risiko (1) die Unterscheidung von Risiko und Unsicherheit (bzw. Ungewissheit) mitsamt einer dadurch bedingten Quantifizierbarkeit, (2) die Konnotation des zugehörigen Ereignisses (von negativ bis positiv) sowie (3) die Verbindung mit einem mathematisch-stochastischen Objekt (z.B. einer Wahrscheinlichkeit) zu sein. Einzige Gemeinsamkeit aller Definitionen der Expert:innen ist die fehlende Determiniertheit einer risikobehafteten Situation.

Bezogen auf Risikokompetenz ist allen Rückmeldungen einheitlich, dass alle Expert:innen sowohl inner- als auch außermathematische Aspekte zu Risikokompetenz zählen und insofern der Trennung in (aus mathematischer

Perspektive) interne und externe Aspekte zustimmen. Der Umfang beider Aspekte wird unterschiedlich beurteilt. Unterschiedlich ist zudem, ob externe Aspekte allein kognitive oder auch affektive Dispositionen umfassen. Schließlich gibt es Unterschiede, ob allein stabile Dispositionen oder situationsspezifische Merkmale einer Risikokompetenz adressiert wurden.

Im Vortrag werden die individuellen Definitionen der Expert:innen anhand konkreter Episoden aus den Rückmeldungen eingehender analysiert, um die oben skizzierten Verortungsräume zu illustrieren.

In einer weiteren Befragungsschleife werden die Ergebnisse der Befragung im Sinne der genannten Verortungsräume den Expert:innen vorgelegt, um zu prüfen, ob sich die Expert:innen in diesen Räumen vollständig verorten können, um so anstatt einer spezifischen Definition von Risiko und Risikokompetenz zumindest einen einheitlichen, interdisziplinär gültigen Definitionsraum zu schaffen.

### Literaturverzeichnis

- Aven, T., & Renn, O. (2009). On risk defined as an event where the outcome is uncertain. *Journal of Risk Research*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.1080/13669870802488883>
- Bearth, A., & Siegrist, M. (2022). The Social Amplification of Risk Framework: A Normative Perspective on Trust? <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000487582>
- Eichler, A., & Vogel, M. (2015). Teaching Risk in School. *The Mathematics Enthusiast*, 12(1), 168–183.
- Gal, I. (2005). Towards "probability literacy" for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. In G. A. Jones (Hrsg.), *Exploring probability in school* (S. 39–63). Springer-Verlag. [https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8\\_3](https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8_3)
- Gigerenzer, G. (2014). *Risk savvy: How to make good decisions*. Allen Lane.
- Gigerenzer, G., & Martignon, L. (2015). Risikokompetenz in der Schule lernen. *Lernen und Lernstörungen*, 4(2), 91–98. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000098>
- Hansen, J., & Hammann, M. (2017). Risk in Science Instruction. *Science & Education*, 26(7-9), 749–775. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9923-1>
- Heuckmann, B., Binder, K., Eichler, A., Krüger, D., & Romeike, R. (2024). Förderung von MINT-Kompetenzen mit Simulationen. Eine Standortbestimmung zu Modellierkompetenz, Risikokompetenz und zum Umgang mit Unsicherheit. In M. Hemmer, C. Angele, C. Bertsch, S. Kapelari, G. Leitner, & M. Rothgangel (Hrsg.) *Fachdidaktik im Zentrum von Forschungstransfer und Transferforschung: Beiträge der GFD-ÖGFD-Tagung Wien 2022* (S. 357–370). Münster: Waxmann.
- Knight, F. H. (1921). *Risk, uncertainty and profit*. Ithaca: Cornell University Library.
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Grundlagentexte Methoden. Beltz Juventa.
- Rosa, E. A. (1998). *Metatheoretical foundations for post-normal risk*. *Journal of Risk Research*, 1(1), 15–44. <https://doi.org/10.1080/136698798377303>