

Einfluss des Framings von Informationen auf die Risikowahrnehmung und Bewertungskompetenz von Lernenden am Beispiel der Bewertung von Glyphosat

-Projektskizze-

Anastasia Görtz & Sandra Nitz

goertz@uni-landau.de – nitz@uni-landau.de

Institut für naturwissenschaftliche Bildung (InB), AG Biologiedidaktik

Fortstraße 7, 76829 Landau

Zusammenfassung

Soziowissenschaftliche Fragestellungen (sog. socio-scientific issues, SSIs) entstehen aus neuen naturwissenschaftlichen Entwicklungen, die unsere Gesellschaft prägen. Sie sind gekennzeichnet durch einen kontroversen Charakter und thematisieren Chancen und Risiken, die erkannt und bewertet werden müssen. Gemäß einer Scientific Literacy sollen Lernende informierte Entscheidungen hinsichtlich SSIs treffen können, wobei diese Fähigkeiten im Kompetenzbereich Bewerten verortet sind. Entscheidungsrelevante Informationen können jedoch auf unterschiedliche Art und Weise dargestellt und wahrgenommen werden. Das Forschungsprojekt untersucht in einem SSI-Kontext, nämlich der Verwendung von Glyphosat als Pestizid, den Einfluss unterschiedlichen Framings wissenschaftlicher Informationen auf die Risikowahrnehmung und Bewertungskompetenz von Schülerinnen und Schülern. Es wird angenommen, dass die Risikowahrnehmung die Bewertungskompetenz beeinflusst. Zusätzlich wird ein Einfluss des Framings auf die Bewertungskompetenz vermutet, wobei dieser durch die Risikowahrnehmung mediiert wird. Mittels einer Interventionsstudie werden entwickelte Materialien unterschiedlichen Framings (utilisation vs preservation) getestet. Vor und nach der Intervention werden die Risikowahrnehmung, Bewertungskompetenz sowie Einstellungen zur Umwelt und Wissenschaft erhoben. Das Fachwissen, die Lesekompetenz sowie das Kognitionsbedürfnis dienen als Kontrollvariablen.

Abstract

Socioscientific questions (socio-scientific issues, SSIs) generate from scientific developments, which shape our society. They are characterised by a controversial nature and address chances and risks, which have to be perceived and evaluated. According to a scientific literacy learners have to make informed decisions considering SSIs. These decision-making abilities can be found in the domain of the evaluation competence in biology in the standards of education. Information, which is relevant for decision-making, can be presented differently and therefore vary in its perception by the recipient. This research project analyses in an SSI-specific context, which is the use of glyphosate as a pesticide, the influence of the framing of scientific information on the risk perception and evaluation competence of students. An effect of the risk perception on the evaluation competence is assumed. Also a mediating relationship between the information-framing and the evaluation competence is suggested. The impact of this path is mediated by risk perception as a mediator variable. Work material with a distinct framing (utilisation vs preservation) will be designed and tested in an intervention study. The risk perception, the evaluation competence and the attitudes towards the environment and science will be measured. Additionally, the professional knowledge, the reading competence and the need for cognition will be tested since they are expected to be control variables.

1 Einleitung

Wir leben in einer von naturwissenschaftlichem und technischem Fortschritt, beispielsweise der Entwicklung neuer Verfahren in der Umwelt- und Energietechnologie, geprägten Gesellschaft (KMK, 2004; SADLER, 2004). Diese Entwicklungen stehen an der Schnittstelle zwischen Naturwissenschaft und Gesellschaft und werfen sowohl aus naturwissenschaftlicher als auch aus gesellschaftlicher Perspektive kontroverse Fragestellungen auf (sog. socio-scientific issues, SSIs), deren Chancen und Risiken auch von Schülerinnen und Schülern (SuS) erkannt und bewertet werden müssen (KMK, 2004; RATCLIFFE & GRACE, 2003). Gemäß einer Scientific Literacy (FISCHLER, GEBHARDT & REHM, 2014) sollen Lernende auf einen reflektierten Umgang bezüglich SSIs vorbereitet werden sowie informierte Entscheidungen hinsichtlich dieser Themen treffen können (EGGERT & HÖBLE, 2006; FISCHER, 1998). Diese Fähigkeiten sind in den Bildungsstandards dem Kompetenzbereich Bewerten zugeordnet (KMK, 2004). Ein wichtiges Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es die SuS bei der Teilhabe am öffentlichen Leben als wissenschaftlich informierte Bürger zu unterstützen.

Im Alltag werden Entscheidungen eher intuitiv getroffen (Vgl. *social intuitionist model* nach HAIDT, 2001) und vor allem in Situationen mit bestehenden Unsicherheiten unter Verwendung von sog. Entscheidungsheuristiken (Vgl. *prospect theory*, KAHNEMAN & TVERSKY, 1984; SLOVIC & PETERS, 2006). Beim individuellen Entscheidungsprozess

spielen das subjektive Wahrnehmen und Bewerten von Risiken sowie persönliche Einstellungen eine zentrale Rolle und können durch die Darstellung entscheidungsrelevanter Informationen beeinflusst werden (= *Framing* von Informationen) (COVITT & GOMEZ-SCHMIDT & ZINT, 2005; KÜHNE & SOMMER & WEBER, 2015).

Im schulischen Kontext existieren zum einen bereits erste Bestrebungen auch bei Lernenden die *Risikowahrnehmung* zu untersuchen (GARDNER & JONES, 2010). Zum anderen werden die Anwendung elaborierter Entscheidungsstrategien erforscht und Förderkonzepte generiert (Vgl. *Entscheidungsprozessmodelle*, EGGERT & HÖBLE, 2006; BÖGEHOLZ, 2006). Allerdings vereinen bisher nur wenige Forschungsansätze die Betrachtung von *Risikowahrnehmung* und *Bewertungskompetenz* von SSIs bei SuS (COVITT & GOMEZ-SCHMIDT & ZINT, 2005). Da die subjektive Risikowahrnehmung jedoch relevant in Entscheidungsprozessen ist, ist die Betrachtung von Risiko in der naturwissenschaftlichen Grundbildung und dem Lehren über kontroverse soziowissenschaftliche Fragen wichtig (GARDNER & JONES, 2010); KIDMAN, 2009).

Das Hauptziel der Studie ist die theoriebasierte Ableitung und empirische Überprüfung eines allgemein gültigen Wirkmodells zur *Risikowahrnehmung* und *Bewertungskompetenz* bei SuS in SSI-Kontexten. In Rahmen des Projekts werden besonders SuS in den Fokus genommen. Da sich die Risiko-Forschung bisher überwiegend auf Erwachsene beschränkte, soll eine mögliche Übertragbarkeit verfügbarer Testinstrumente auf die Zielgruppe der SuS der Klassenstufe 10 getestet werden.

Zudem wird die Veränderbarkeit von *Risikowahrnehmung* bzw. *Bewertungskompetenz* durch das *Framing* von Informationen zu SSI in den Blick genommen. Hierfür werden Materialien entwickelt, die aus Texten mit unterschiedlichem *Framing* bestehen und in einer Intervention zum Einsatz kommen.

2 Theorie

Im Folgenden werden die zentralen Konstrukte der vorliegenden Studie dargestellt. Aus diesen sind die relevanten Variablen entnommen, die für die Aufstellung eines theoretischen Zusammenhangmodells (siehe *Abschnitt 2.4, zentrales Modell*) verwendet werden.

2.1 Bewertungskompetenz

Naturwissenschaftlicher Unterricht soll Lernende in ihrer Entwicklung zu mündigen Bürgern und Bürgerinnen unterstützen. Dies wird dem

Kompetenzbereich der Bewertungskompetenz zugeordnet (KMK, 2004). Gemäß den nationalen Bildungsstandards ist die Bewertungskompetenz als eine zentrale Zielkompetenz des Biologieunterrichts definiert und beschreibt die Fähigkeit Lernender biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten zu verstehen und zu bewerten. Durch die Förderung der Bewertungskompetenz in der Schule wird Lernenden die Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs um kontrovers geführte Themen erleichtert (KMK, 2004).

Das **Göttinger Strukturmodell für Bewertungskompetenz** fokussiert auf Themen nachhaltiger Entwicklung und wurde u.a. basierend auf dem *Prozessmodell zur allgemeinen Entscheidungsfindung* nach BETSCH entwickelt. Darin wird die Entscheidungsfindung mittels einer präselektionalen, selektionalen und postselektionalen Phase beschrieben (BETSCH & HABERSTROH, 2005).

Die Bewertungskompetenz wird als Fähigkeit beschrieben, sich in komplexen Problemsituationen mit unterschiedlichen Handlungsoptionen begründet und systematisch zu entscheiden (BÖGEHOLZ, 2007).

Im *Göttinger Strukturmodell für Bewertungskompetenz* werden vier zentrale Teilkompetenzen zur Bewertung definiert, die sich auf relevante Phasen in den Entscheidungs- bzw. Gestaltungssituationen beziehen. Diese Teilkompetenzen sind:

- a.) *Generieren und Reflektieren von Sachinformationen*
- b.) *Bewerten, Entscheiden und Reflektieren (BER)*
- c.) *Kennen und Verstehen von Werten und Normen*
- d.) *Kennen und Verstehen von Nachhaltiger Entwicklung*

In der vorliegenden Arbeit wird vor allem auf Teilkompetenz b.) *Bewerten, Entscheiden und Reflektieren* fokussiert. Diese Teilkompetenz beschreibt zentrale Punkte der selektionalen Phase nach BETSCH und somit den Bewertungsprozess im engeren Sinne und beinhaltet das Vergleichen möglicher Optionen unter der Anwendung von Entscheidungsstrategien (EGGERT & BÖGEHOLZ, 2006). Das Treffen von Entscheidungen in SSI-Kontexten, insbesondere bei Themen nachhaltiger Entwicklungen in der Umwelt, ist ein wichtiger Teil naturwissenschaftlichen Schulunterrichts. Besonders elaborierte Entscheidungsstrategien beinhalten das Abwägen von Informationen, das Gewichten von Entscheidungskriterien und Fähigkeiten zum Reflektieren von Entscheidungsprozessen (EGGERT & BÖGEHOLZ, 2009).

2.2 Risikowahrnehmung

Für Bewertungsprozesse von SSIs, die sich durch das Vorhandensein von Unsicherheiten auszeichnen, spielt die *Risikowahrnehmung* eine wesentliche Rolle (COVITT & GOMEZ-SCHMIDT & ZINT, 2005). Unter *Risikowahrnehmung* versteht man einen subjektiven Prozess, der sich aus der Vermittlung von Informationen über potentielle Gefahrenquellen, den psychischen

Verarbeitungsmechanismen von Unsicherheit sowie früheren Erfahrungen zusammensetzt und als Ergebnis ein wahrgenommenes Risiko liefert (RENN, 1989). Risiko wird in der vorliegenden Arbeit gemäß dem *konstruktivistischen Paradigma* als ein soziales Konstrukt verstanden. Psychometrische Merkmale beeinflussen die Wahrnehmung und Bewertung von Risiken, daher sind Risiko und *Risikowahrnehmung* immer subjektiv (RENN ET AL., 1992). In SSI-Kontexten nehmen die *Risikowahrnehmung* und -bewertung eine zentrale Rolle beim individuellen Entscheidungsprozess ein (COVITT & GOMEZ-SCHMIDT & ZINT, 2005; HANSEN & HAMMANN, 2017).

2.3 Framing

Eine starke Auswirkung auf die *Risikowahrnehmung* hat das *Framing* von Informationen. Der *Framing*-Effekt beschreibt allgemein, wie sich Elemente einer bestimmten Information auf die Wahrnehmung und Interpretation dieser Information durch einen Rezipienten auswirken. Der Aussagegehalt einer Information kann durch bewusste oder unbewusste Verwendung von sprachlichen Elementen (sog. *frames* = engl. Rahmen) verändert werden (GOFFMAN, 1974). Unterschiedliche Formulierungen einer Botschaft können, bei gleichem Inhalt, das Verhalten des Empfängers unterschiedlich beeinflussen (STOCKE, 2002). Die Darstellung kontroverser Inhalte in den Medien aber auch in wissenschaftlichen Texten steuert die Interpretation wissenschaftlicher Forschung zu kontroversen Themen (JARMAN & MCCLUNE, 2007; NISBET & MOONEY, 2007).

2.4 Ableitung eines theoretischen Modells (*zentrales Modell*)

Gemäß den theoretischen Befunden wurde für die vorliegende Forschungsarbeit ein *zentrales Modell* abgeleitet, das einen Zusammenhang zwischen den drei zentralen Variablen: *Framing*, *Risikowahrnehmung* und *Bewertungskompetenz*, herstellt (s. Abbildung 1).

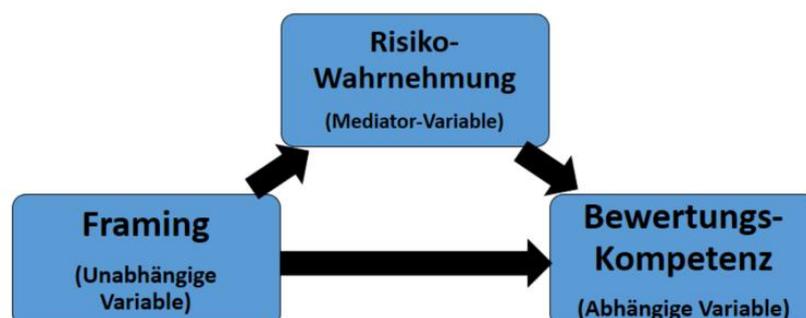


Abbildung 1: *Zentrales Modell:* Angenommenes Zusammenhangsmodell zwischen den zentralen Variablen *Framing*, *Risikowahrnehmung* und *Bewertungskompetenz*.

Es wird angenommen, dass die *Risikowahrnehmung* die *Bewertungskompetenz* beeinflusst. Als ein wesentlicher Aspekt der *Bewertungskompetenz* wird hier die Teilkompetenz *Bewerten, Entscheiden und Reflektieren (BER)* gemäß dem

theoretisch und empirisch begründeten **Göttinger Strukturmodell für Bewertungskompetenz** (siehe Abschnitt 2.1) betrachtet

Zusätzlich wird ein Einfluss des *Framings* (unabhängige Variable) auf die *Bewertungskompetenz* (abhängige Variable) postuliert, wobei dieser Effekt durch die *Risikowahrnehmung* (Mediatorvariable) mediiert wird.

2.5 Beeinflussung des Mediators *Risikowahrnehmung*

Die Mediatorvariable *Risikowahrnehmung* erfährt Einflüsse durch weitere Faktoren (=Kontrollvariablen), die ebenfalls geprüft werden. Diese sind im Folgenden aufgeführt.

Risikowahrnehmung wird beeinflusst durch:

- Die persönlichen **Einstellungen** der Testpersonen (KAHAN ET AL., 2009; SAVADORI ET AL., 2004; SLOVIC, 2011).
Die Einstellungen v.a. bei Umweltthemen werden beeinflusst durch **soziale Erwünschtheit** (BOGNER & WISEMANN, 2006; OERKE & BOGNER, 2011) sowie durch **Framing** mittels kognitiver und emotionaler Effekte (KÜHNE, SOMMER & WEBER, 2015). Die Einstellungen zu den Naturwissenschaften werden durch das **Vertrauen in die Naturwissenschaften** beeinflusst (NADELSON ET AL., 2014).
- Das Kognitionsbedürfnis – **need for cognition** - beeinflusst die Wahrnehmung und Verarbeitung von Informationen, die Einstellungsbildung sowie das Entscheidungsverhalten (CACIOPPO ET AL., 1996; PECHTL, 2009).
- Die **Lesekompetenz** der SuS weist eine besondere Relevanz beim Lesen von schriftlichen Materialien auf (KMK, 2004, Fach Deutsch; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2011).
- Das **Fachwissen** bzw. Vorwissen über das SSI-Thema (KAHAN ET AL., 2009; SLOVIC, 2011).
- Das **Alter und Geschlecht** der Testpersonen (KAHAN ET AL., 2009; SLOVIC, 2011).

Unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Einflussvariablen wird das *zentrale Modell* zu einem *erweiterten Modell* ergänzt (s. Abbildung 2).

Die Variable *Einstellungen* ist in Abbildung 2 besonders hervorgehoben (orange), da die Einstellungen innerhalb des *erweiterten Modells* durch mehrfache Wirkungsbezüge eine zentrale Rolle unter den Kontrollvariablen einnehmen. Deshalb wird in der vorliegenden Studie sich das *Framing* in den entwickelten Testmaterialien, unter Berücksichtigung des biologischen und umweltrelevanten SSI-Kontexts, bezüglich den Einstellungen gegenüber der Natur und Umwelt unterscheiden.

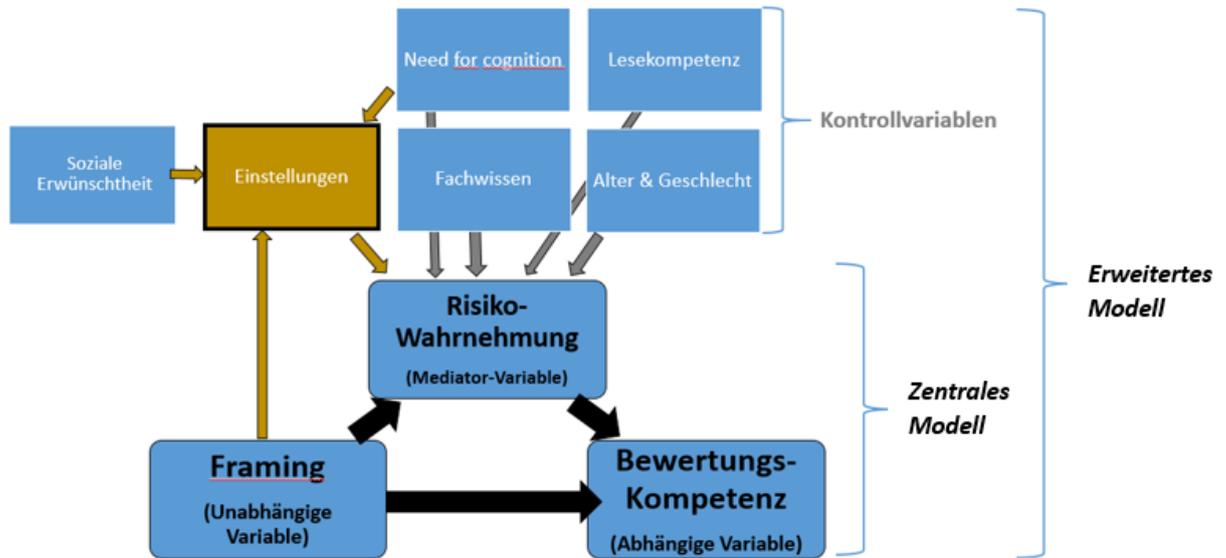


Abbildung 2: Erweitertes Modell: angenommenes erweitertes Zusammenhangsmodell: *Zentrales Modell*, ergänzt um alle betrachteten Kontrollvariablen.

Die Entwicklung der Testmaterialien und deren Einsatz innerhalb der Hauptstudie sind in *Kapitel 4 (Methodik)* beschrieben.

2.6 Einstellungen und ihre Änderung

Nach der **Theorie der kognitiven Dissonanz** ist jedes Individuum bestrebt eine inkonsistente Kognition zu vermeiden. Daher wird eine entstandene Dissonanz durch unterschiedliche Arten aufgelöst. Die Änderung der Einstellungen bzw. des Verhaltens ist dabei eine mögliche direkte Abbaustrategie (FESTINGER, 2012).

GAWRONSKI und BODENHAUSEN haben 2006 das **APE-Modell** (Associative-Propositional-Evaluation) aufgestellt. Dieses basiert auf der Unterscheidung von automatischen „impliziten“ und bewussten „expliziten“ Einstellungen. Es existieren zwei mentale Prozesse als Basis für diese Einstellungen: assoziative Evaluationen für implizite Einstellungen und propositionales Denken für explizite Einstellungen. Das APE-Modell beinhaltet das Zusammenwirken dieser Prozesse. Dabei können Änderungen in impliziten Einstellungen Änderungen in expliziten Einstellungen bewirken und umgekehrt (GAWRONSKI & BODENHAUSEN, 2006).

Folgend dem Konzept der **Einstellungsstärke** können schwache Einstellungen leichter beeinflusst und geändert werden. Schwache Einstellungen beeinflussen das persönliche Verhalten nur kaum. Starke Einstellungen beeinflussen unser Verhalten am stärksten und sind am schwersten veränderbar (HOWE & KROSNICK, 2017; PERLOFF, 2013).

Gemäß dem **2-MEV-Model** nach BOGNER und WISEMAN können bezüglich der Umwelteinstellungen zwei Einstellungstypen definiert werden: der *utilisation*-Typ, welcher eher Naturnutzungsaspekte in den Vordergrund stellt. Sowie der *preservation*-Typ, der eher den Naturschutzaspekten zugeneigt ist (BOGNER & WISEMAN, 2006).

In der vorliegenden Studie werden Materialien entwickelt, die entsprechend diesen Einstellungstypen entweder ein *utilisation* bzw. ein *preservation-Framing* aufweisen. Dabei wird das *Framing*, das den persönlichen Umwelteinstellungen entspricht, als einstellungskonform bezeichnet. Entsprechend ist bei Widersprüchen zur persönlichen Umwelteinstellung das *Framing* einstellungs-*nicht*-konform.

Es wird angenommen, dass das *Framing* von relevanten Informationen, sofern es *nicht*-konform mit den persönlichen Einstellungen ist, bei den Probanden eine kognitive Dissonanz auslösen wird. Es wird vermutet, dass diese Dissonanz jedoch nicht zu einer Änderung von bewussten „expliziten“ Einstellungen führt. Ein Anstoß zu einem Shift in den „impliziten“ Einstellungen ist denkbar. Bezüglich der Einstellungsstärke wird postuliert, dass Testpersonen, die schwache Einstellungen bezüglich der Umweltnutzung bzw. des Umweltschutzes aufweisen, eine gewisse Änderung in ihren Einstellungen bei einem *nicht*-konformen *Framing* erfahren könnten. Starke Einstellungen werden vermutlich auch bei einem *nicht*-konformen *Framing* keine Änderung erfahren.

2.7 Kontext

Glyphosat ist das weltweit am häufigsten eingesetzte Pestizid. Es hat ein breites Wirkungsspektrum, u. a. das Vernichten von Unkraut. Neben ökologischen Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt, hat es auch einen Einfluss auf den Menschen. Durch die Entwicklung glyphosatresistenter genetisch veränderter Getreidearten und die wissenschaftliche Kontroverse hinsichtlich der Toxizität von Glyphosat wurde auch in der breiten Öffentlichkeit eine Debatte hinsichtlich des weiteren Einsatzes von Glyphosat ausgelöst (TARAZONA, 2017). Diese Debatte beinhaltet neben naturwissenschaftlichen, auch medizinische, soziale und ethische Aspekte (BLAYLOCK, 2015). Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der landwirtschaftlichen Nahrungsmittelproduktion kann als SSI betrachtet werden (RATCLIFFE & GRACE, 2003). In der vorliegenden Arbeit wird dieser Kontext exemplarisch mit der Anwendung von Glyphosat für die Wahrnehmung und Bewertung von Risiken bei einem SSI gewählt.

3 Forschungsfragen und Hypothesen

Aufgrund des dargelegten theoretischem Hintergrunds sowie den aufgestellten Wirkungszusammenhängen des zentralen Modells werden folgende zentrale Forschungsfragen abgeleitet:

Forschungsfrage 1:

Wie wirkt sich die *Risikowahrnehmung* der SuS auf ihre *Bewertungskompetenz* in Bezug auf SSIs aus?

Forschungsfrage 2:

Welchen Einfluss hat das *Framing* (*utilisation* vs *preservation*) naturwissenschaftlicher Informationen zu SSIs auf die *Risikowahrnehmung* und *Bewertungskompetenz* von SuS?

Die Rolle von Einstellungen wird in der vorliegenden Arbeit gesondert betrachtet. Bezüglich der Wirkungen des *Framings* auf die Einstellungen im Rahmen der Intervention werden folgende Fragen formuliert:

Forschungsfrage 3:

Wie wirkt sich das *Framing* von Informationen auf die Einstellungen von SuS aus?

Forschungsfrage 4:

Wie wirkt sich die Verwendung eines den Einstellungen konformen bzw. *nicht*-konformen *Framings* auf eine Einstellungsänderung aus?

Aus den vorausgehenden Forschungsfragen lassen sich die folgenden Hypothesen formulieren. Da ein Konsens über die Richtung der beschriebenen Effekte aus der Literatur nicht gegeben ist, werden eigene Vermutungen diesbezüglich aufgestellt.

Hypothese 1

Die *Risikowahrnehmung* beeinflusst die *Bewertungskompetenz* der SuS.

Hypothese 1.a)

Bei einer moderaten Erhöhung der *Risikowahrnehmung* nimmt die *Bewertungskompetenz* zu.

Hypothese 1.b)

Bei einem starken Anstieg der *Risikowahrnehmung* nimmt die *Bewertungskompetenz* ab.

Hypothese 2

Der Einfluss des *Framings* auf die *Bewertungskompetenz* wird über die *Risikowahrnehmung* mediiert.

Hypothese 2.a)

Utilisation-Framing verringert die *Risikowahrnehmung* und die *Bewertungskompetenz*.

Hypothese 2.b)

Preservation-Framing erhöht die *Risikowahrnehmung*. Die *Bewertungskompetenz* nimmt bei einem moderaten Anstieg der *Risikowahrnehmung* zu (Vgl. Hypothese 1.a.). Bei einem starken Anstieg der *Risikowahrnehmung* nimmt die *Bewertungskompetenz* ab (Vgl. Hypothese 1.b.).

Es ergibt sich zusätzlich eine *Interaktionshypothese*:

Einstellungs-konformes *Framing* wirkt sich generell stärker auf die *Bewertungskompetenz* aus, als einstellungs-nicht-konformes *Framing*.

Bezüglich möglicher Effekte des *Framings* auf die Einstellungen werden folgende Hypothesen formuliert.

Hypothese 3

Einstellungs-konformes *Framing* wirkt sich bei *schwachen* und bei *starken* Einstellungen verstärkend auf die Einstellungen aus.

Hypothese 4**Hypothese 4.a)**

Einstellungs-nicht-konformes *Framing* wirkt sich bei *schwachen* Einstellungen mit einer Einstellungsänderung aus.

Hypothese 4.b)

Einstellungs-nicht-konformes *Framing* hat bei *starken* Einstellungen keine Auswirkungen bezüglich einer Einstellungsänderung.

Hypothese 4.c)

Einstellungs- konformes *Framing* hat bei *schwachen* und bei *starken* Einstellungen keine Auswirkungen bezüglich einer Einstellungsänderung.

4 Methodik**4.1 Studiendesign**

Das Design der vorliegenden Forschungsstudie lässt sich in insgesamt drei Teilschritte gliedern.

Im ersten Schritt wird eine Vorstudie durchgeführt, in der zunächst allgemein das *Framing* zu SSI-Themen in Biologie-Schulbüchern untersucht wird. Dabei wird vor allem auf Umweltthemen fokussiert. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der Vorstudie werden im zweiten Schritt Materialien im Kontext der Anwendung von Glyphosat als Pestizid in der Landwirtschaft zum

folgenden Einsatz in der Hauptstudie entwickelt. Die Hauptstudie (Schritt 3) ist eine Interventionsstudie mit einem Prä- und Posttest. Darin werden die zuvor entwickelten Materialien getestet und die zentralen Variablen des *zentralen Modells* sowie die Kontroll-Variablen aus dem *erweiterten Modell* gemessen. Eine schematische Übersicht des Studiendesigns findet sich in Abbildung 3.

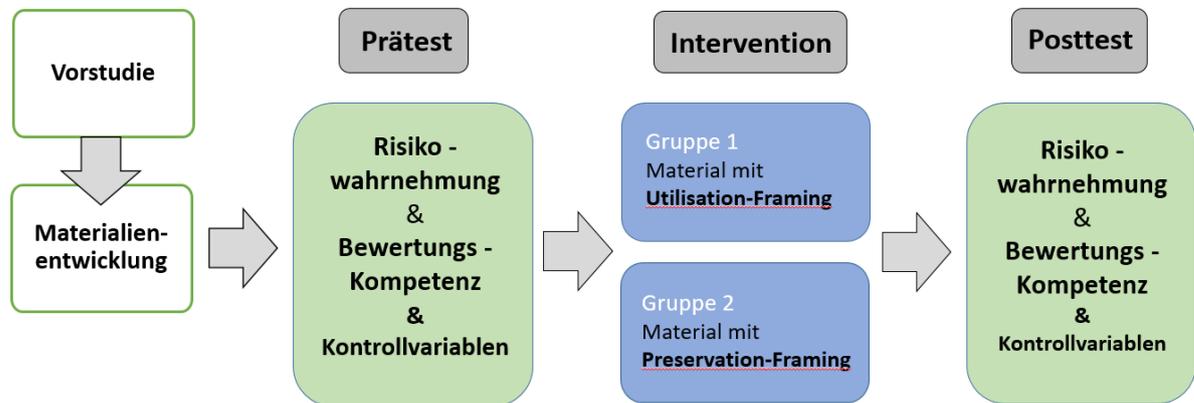


Abbildung 3: Studiendesign der Forschungsstudie zur Wirkung des *Framings* auf die *Risikowahrnehmung* und *Bewertungskompetenz* von SuS.

Vorstudie (Schritt 1)

Das Ziel der Vorstudie besteht darin explorativ das *Framing* in Biologieschulbüchern bei SSI-Themen zu untersuchen, um darauf basierend *Framing*-Elemente für die Materialien-Entwicklung (siehe Schritt 2) abzuleiten. Dazu wird eine qualitative Inhaltsanalyse nach MAYRING durchgeführt (MAYRING, 2010). Das Analyse-Material besteht aus vier Biologieschulbüchern der Klassenstufen 7-10 (Sek I), wobei jeweils ein Buch in einem der 4 großen Schulbuchverlage des Landes Rheinland-Pfalz publiziert wurde. Es wird ein umfassendes Kategoriensystem mit Themenblöcken zu *Risiko* und *SSI* aus der Literatur abgeleitet, wobei die Kategorien induktiv und deduktiv gebildet werden. Die Analyse wird nach zuvor erfolgter Aufstellung eines Kodierleitfadens von zwei KodiererInnen mit der Software MaxQDA durchgeführt und ausgewertet.

Entwicklung von Test-Materialien (Schritt 2)

Basierend auf den Ergebnissen der Vorstudie (Schritt 1) werden schriftliche Materialien für den Einsatz in der Hauptstudie (Schritt 3) entwickelt. Diese Materialien bestehen aus Texten zum SSI-Thema „Glyphosat als Pflanzenschutzmittel“ und weisen eine Betonung von Naturnutzungs- (*utilisation*) bzw. Umweltschutzaspekten (*preservation*) auf, welche gemäß dem 2-MEV-Modell möglichen Einstellungstypen der Lernenden bezüglich Umwelteinstellungen entsprechen (BOGNER & WISEMAN, 2006).

Hauptstudie (Schritt 3)

In der Hauptstudie wird eine Intervention durchgeführt, in der in zwei distinkten Experimentalgruppen die in Schritt 2 entwickelten Materialien mit unterschiedlichem *Framing (utilisation vs preservation)* eingesetzt werden.

Vor und nach der Intervention werden die zentralen Variablen des „Kern“-Modells *Risikowahrnehmung* und *Bewertungskompetenz* gemessen. Zusätzlich werden die Kontrollvariablen im Prä- und Posttest erhoben.

Zur reliablen und validen Messung der einzelnen Variablen der ausgewählten Konstrukte werden etablierte und validierte Testinstrumente aus der Literatur verwendet. *Tabelle 1* zeigt eine Übersicht der eingesetzten Testinstrumente.

Tabelle 1: Übersicht der Testinstrumente.

| Variable | Quelle |
|------------------------------------|--|
| Risikowahrnehmung | SAVADORI et al. 2004 |
| Bewertungskompetenz | EGGERT & BÖGEHOLZ 2009 |
| Einstellungen zur Natur und Umwelt | BOGNER & KAISER 2012 (2-MEV) |
| Vertrauen in die Wissenschaften | NADELSON et al. 2014 |
| Soziale Erwünschtheit | KEMPER et al. 2014 KSE-G |
| Need for cognition | BEIBERT, KÖHLER, REMPEL & BEIERLEIN 2014 (NFC-K) |
| Lesekompetenz | SCHNEIDER, SCHLAGMÜLLER & ENNEMOSER 2007 LGVT-Test 6-12 |
| Fachwissen zu Glyphosat | Eigene Konzeption in Anlehnung an SAVADORI et al. 2004 |

Die geplante Stichprobe wird sich zusammensetzen aus ca. 250-300 SuS der Klassenstufe 10 aus Schulen in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg. Das Alter und das Geschlecht der Probanden werden mittels des Fragebogen-Testhefts erhoben.

5 Ausblick

Derzeit befindet sich das Projekt in Schritt 2 (siehe Abbildung 3 „Studiendesign“), nämlich der Entwicklung der Materialien mit unterschiedlichem *Framing* für den Einsatz in der Intervention der Hauptuntersuchung. Außerdem werden aktuell die Fragebogen-Testhefte konzipiert sowie die Unterlagen für die Erlaubnis zur Durchführung der Studie für die Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD, Rheinland-Pfalz) vorbereitet. Im Juli 2019 ist die Durchführung einer Pilotierung mit einer kleinen Stichprobe, bestehend aus einer Schulklasse, geplant. Die Durchführung der Hauptstudie ist für das erste Schulhalbjahr 2019/2020 angesetzt.

Zitierte Literatur

- BEIBERT, H., KÖHLER, M., REMPEL, M. & BEIERLEIN, C. (2014). *Eine deutschsprachige Kurzsкала zur Messung des Konstrukts Need for Cognition - Die Need for Cognition Kurzsкала (NFC-K)*, GESIS-Working Papers, 32.
- BETSCH, T. & HABERSTROH, S. (2005). *Current Research on Routine Decision Making: Advances and Prospects, The Routines of Decision Making*. Mahwah, NJ: Erlbaum Associates.
- BLAYLOCK R.L. (2015). Civility in scientific publishing: the glyphosate paper. *Surg Neurol Int.*, 6, 163–163.
- BÖGEHOLZ, S. (2007). *Bewertungskompetenz für systematisches Entscheiden in komplexen Gestaltungssituationen Nachhaltiger Entwicklung*. In D. KRÜGER & H. VOGT (Hrsg.), *Theorien in der biogiedidaktischen Forschung Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 209-220.
- BÖGEHOLZ, S. (2006). Explizites Bewerten und Urteilen. Beispielkontext Streuobstwiese. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule*, 55(1), 17-24.
- BOGNER, F.X. & WISEMAN, M. (2006). Adolescents' attitudes towards nature and environment: Quantifying the 2-MEV model. *Environmentalist*, 26, 247-254.
- BOGNER, F. X. & KAISER, F. G. (2012). *Umweltbewusstsein, ökologisches Verhalten und Umweltwissen: Modell einer Kompetenzstruktur für die Umweltbildung*. In H. BAYRHUBER, U. HARMS, B. MUSZYNSKI, B. RALLE, M. ROTHGANGEL, L.-H. SCHÖN, H. J. VOLLMER & H.-G. WEIGAND (Hrsg.). *Formate Fachdidaktischer Forschung. Empirische Projekte, historische Analysen, theoretische Grundlegungen*. Münster: Waxmann, 163-181.
- CACIOPPO, J. T., PETTY, R. E., FEINSTEIN, J. A. & JARVIS, W. B. G. (1996). Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition, in: *Psychological Bulletin*, 119, 197-253.
- COVITT, B.A. GOMEZ-SCHMIDT, C. & ZINT, M.T. (2005). An evaluation of the risk of education module. *Journal of Environmental Education*, 36(2), 3-13.
- EGGERT, S. & BÖGEHOLZ, S. (2006). Göttinger Modell der Bewertungskompetenz – Teilkompetenz "Bewerten, Entscheiden und Reflektieren" für Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 177-199.
- EGGERT, S. & BÖGEHOLZ, S. (2010). Students' use of decision- making strategies with regard to socioscientific issues: An application of the Rasch partial credit model. *Sci. Ed.*, 94, 230-258.
- EGGERT, S. & HÖBLE, C. (2006). Bewertungskompetenz im Biologieunterricht. Ein Überblick. *Praxis der Naturwissenschaften - Biologie in der Schule*, 55(1), 1-10.
- FISCHLER, H., GEBHARDT, U., REHM, M. (2014). *Formate und Methoden naturwissenschaftsdidaktischer Forschung*. In: KRÜGER D., PARCHMANN I., SCHECKER H. (eds) *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.
- FISCHER, H.E. (1998). Scientific Literacy und Physiklernen. *Zeitschrift der Didaktik der Naturwissenschaften*, 4(2), 41-52.
- FESTINGER, L. (2012). *Theorie der Kognitiven Dissonanz*. Huber Verlag Bern.
- GAWRONSKI, B. & BODENHAUSEN G.V. (2006): Associative and Propositional Processes in Evaluation: An Integrative Review of Implicit and Explicit Attitude Change, *Psychological Bulletin*. 132(5), 692–731.
- GARDNER, G.E. & JONES, M.G. (2010), Science Instructors' Perceptions of the Risks of Biotechnology: Implications for Science Education, *Res Sci Educ* 41, 711–738.
- GOFFMAN, E. (1974). *Frame Analysis - An Essay on the Organisation of Experience*, Northeastern University Press.
- HAIDT, J. (2001). The Emotional Dog and its Rational Tail: A Social Intuitionist Approach to Moral Judgement. *Psychological Review*, 108, 814-834.
- HANSEN, J. & HAMMANN, M. Risk in Science Instruction The Realist and Constructivist Paradigms of Risk, *Sci & Educ*, 26, 749–775.
- HOWE, L.C. & KROSNICK J.A. (2017). Attitude Strength. *Annu. Rev. Psychol.*, 68, 327–51.
- HURD, P. DEH. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, (16), 13–52.

- JARMAN, R., & MCCLUNE, B. (2007). *Developing scientific literacy: Using news media in the classroom*. New York: Open University Press.
- KAHAN, D. M., BRAMAN, D., SLOVIC, P., GASTIL, J., & COHEN, G. (2009). Cultural cognition of the risks and benefits of nanotechnology. *Nature nanotechnology*, 4(2), 87–90.
- KAHNEMAN, D. & TVERSKY, A. (1984). Choices, Values, and Frames. *American Psychologist*, 39, 341-369.
- KEMPER, C.J., BEIERLEIN, C., BENSCH, D. KOVALEVA, A. & RAMMSTEDT, B. (2014). Soziale Erwünschtheit-Gamma (KSE-G). Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen. *GESIS-Working Papers*, 2012(25).
- KIDMAN, G. (2009). Attitudes and interests towards biotechnology: the mismatch between students and teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5, 135–143.
- KMK (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss*, Beschluss vom 16.12.2004, München: Luchterhand - Wolters Kluwer.
- KÜHNE, R. & SOMMER, K. & WEBER, P. (2015). Kognitive und emotionale Framing-Effekte auf Einstellungen. Überlegungen zur Relevanz der Untersuchung von Mediationsprozessen und eine empirische Überprüfung. *Medien & Kommunikationswissenschaft*. 63, 44-61.
- MAYRING P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse*. In: MEY G., MRUCK K. (eds) *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- NADELSON ET AL. (2014). I Just Don't Trust Them: The Development and Validation of an Assessment Instrument to Measure Trust in Science and Scientists, *School Science and Mathematics*, 114(2).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2011). *A Risk-Characterization Framework for Decision-Making at the Food and Drug Administration*. Washington, DC: National Academies Press.
- NISBET, M.C. & MOONEY, C. (2007). Framing Science, *Science and Society*, 316, 56.
- OERKE, B., & BOGNER, F. X. (2011). Social desirability, environmental attitudes and general ecological behaviour in children. *International Journal of Science Education*, 33, 1–18.
- PECHTL, H. (2009). *Anmerkungen zur Operationalisierung und Messung des Konstrukts 'need for cognition'*, Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere, No. 5, Universität Greifswald, Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät, Greifswald.
- PERLOFF R.M. (2013). *The Dynamics of Persuasion: Communication and Attitudes in the 21st Century*. New York: Routledge.
- RATCLIFFE, M. GRACE, M. (2003) *Science Education For Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*, UK Higher Education OUP Humanities & Social Sciences Education OUP.
- RENN, O. (1989). *Risikowahrnehmung - psychologische Determinanten bei der intuitiven Erfassung und Bewertung von technischen Risiken*. In: FRANCK, E. (Hrsg.): *Risiko in der Industriegesellschaft: Analyse, Vorsorge, Akzeptanz*, 167-192.
- RENN ET AL. (1992). The Social Amplification of Risk: Theoretical Foundations and Empirical Applications. *Journal of Social Issues*, 48(4), 137-160.
- SADLER, T.D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536.
- SAVADORI, L., SAVIO, S. NICOTRA, E. RUMIATI, R., FINUCANE, M. & SLOVIC, P. (2004). Expert and Public Perception of Risk from Biotechnology. *Risk Analysis*, 24(5).
- SCHNEIDER, W., SCHLAGMÜLLER, M., & ENNEMOSER, M. (2007). *LGVT 6-12 Lesegeschwindigkeits- und-verständnistest für die Klassen 6-12*, Hogrefe-Verlag.
- SLOVIC, P. & PETERS, E. (2006). Risk Perception and Affect, *Current Directions in Psychological Science*, 15(6), 322-325.
- SLOVIC, P. (Ed.). (2011). *Risk, society and policy series. The perception of risk*. London: Earthscan.
- STOCKÉ, V. (2002): *Framing und Rationalität. Die Bedeutung der Informationsdarstellung für das Entscheidungsverhalten*, De Gruyter Oldenbourg.
- TARAZONA, ET AL. (2017). Glyphosate toxicity and carcinogenicity: a review of the scientific basis of the European Union assessment and its differences with IARC. *Archives of toxicology*, 91(8), 2723–2743.