

Von Wissen, Wollen und Handeln – Welche Rolle kann Gesundheitswissen für die Bildung von Handlungsintentionen spielen?

Julia Arnold^a, Lea Kahl^b

^a Pädagogische Hochschule, Fachhochschule Nordwestschweiz

^b Institut für Bildungswissenschaften, Universität Basel

julia.arnold@fhnw.ch

Abstract

Zur Prävention nicht-übertragbarer Krankheiten (z.B. Diabetes Typ 2), die durch ungünstige Verhaltensweisen entstehen können, wird dem Wissen bzw. der Bildung eine wichtige Rolle zugeschrieben. International existieren unterschiedliche Modelle zur Erklärung von Gesundheitsverhalten. Sie fassen eine Vielzahl verschiedener motivationaler Faktoren zusammen, aber formulieren nur in Ausnahmen einen sinnvollen Zusammenhang dieser Faktoren zu naturwissenschaftlichem Wissen. Zudem können Studien häufig keinen direkten Zusammenhang zwischen Wissen und Handlung herstellen. Um diese Modelle für den Biologieunterricht nutzbar zu machen und dabei verstehens- bzw. wissensbasierte Entscheidungsfindung zu fördern statt Handlungsrouninen zu trainieren, wurde ein Modell vorgeschlagen, welches das naturwissenschaftliche bzw. biologische Wissen systematisch in Zusammenhang zu bekannten motivationalen Faktoren und der Verhaltensintention stellt. Dabei werden drei Wissensarten unterschieden: 1) *Gesundheits-Systemwissen*, 2) *Handlungsbezogenes Gesundheitswissen* und 3) *Effektivitätswissen*. In dieser Untersuchung wird der Frage nachgegangen, inwiefern die drei Wissensarten und die motivationalen Faktoren in gesundheitsbezogenen Entscheidungen bzgl. Diabetes Typ 2-Prävention die Handlungsintention erklären? Um diese Frage zu beantworten, wurde eine lineare Regression mit den drei Wissensarten sowie motivationalen Faktoren als Prädiktoren für die Handlungsintention berechnet. Durch das Regressionsmodell konnten 37% der Varianzen in der Handlungsintention aufgeklärt werden. Es zeigt sich, dass keine der drei Wissensarten einen signifikanten Anteil der Varianz aufklärt. Dieses Ergebnis entspricht den Ergebnissen vieler anderer Studien zum Gesundheitsverhalten. In der Diskussion der Ergebnisse wird vorgeschlagen, den Zusammenhang von Wissen und Entscheidung bzw. in Frage stehender Handlung differenzierter zu betrachten und künftig stärker auch die Förderung der Reflektiertheit von Entscheidungen unabhängig von der eigentlichen Entscheidung zu fokussieren.

Keywords

Gesundheitskompetenz; Wissen; Intention; Biologie; Reflektiertheit.

Theoretischer Hintergrund

Die Förderung der Gesundheitskompetenz ist ein zentrales Ziel schulischer Bildung. Lernende sollen dazu befähigt werden, informierte Entscheidungen für ein gesundes Leben zu treffen. Im Biologieunterricht hat die Gesundheitsbildung eine lange Tradition und ist entsprechend international in den Curricula der Biologie (in der Schweiz auf der Sekundarstufe I als Teil des Fachs «Natur und Technik»; D-EDK, 2015) verankert. Biologieunterricht kann zur Gesundheitsbildung beitragen, da biologische Fakten, Zusammenhänge und Prinzipien beim Verstehen von Organfunktionen und dem Körper als System eine zentrale Rolle spielen. Jedoch ist die Frage noch nicht hinreichend geklärt, welche Rolle Wissen für die spätere gesundheitsförderliche Handlung bzw. gesundheitsbezogene Entscheidungen spielt, womit auch die Rolle des Biologieunterrichts in der Gesundheitsbildung angesprochen wird.

Gesundheitshandeln kann beschrieben werden als «jene Aktivitäten, die ein Individuum unternimmt, ungeachtet des tatsächlichen oder empfundenen Gesundheitsstatus, um Gesundheit zu fördern, schützen oder erhalten, unabhängig davon, ob dieses Verhalten als objektiv effektiv für das Ziel erachtet wird» (Nutbeam, 1998, S. 355; übersetzt). Dieser Definition zufolge ist Gesundheitshandeln absichtsvoll und entsprechend liegen der Handlung Kognitionen und Entscheidungsprozesse zugrunde, die zu einer Intention und schliesslich der Handlung führen (Bandura, 1977). Gesundheitshandeln kann weiter unterteilt werden in Schutzverhalten (z.B. Bewegung oder Ernährung), Risikoverhalten (z.B. Rauchen oder Drogenkonsum) oder Detektionsverhalten (z.B. Screening; Røysamb, Rse, & Kraft, 1997). Im Rahmen dieses Beitrags liegt der Fokus auf dem Schutzverhalten (auch als Präventionsverhalten bezeichnet) und es wird exemplarisch auf das Ernährungsverhalten eingegangen. Studien zufolge ist bekannt, dass deutsche Jugendliche durchschnittlich bspw. deutlich zu viel Zucker und Salz zu sich nehmen, zu viele Fette und fettreiche Lebensmittel konsumieren, zu viel Alkohol trinken und zu wenig Obst und Gemüse verzehren (Gerhards & Roessel, 2003; Mensink, Heseke, Richter, Stahl, & Vohmann, 2007). Diese Verhaltensweisen werden als Ursachen von chronischen Krankheiten wie Adipositas, Diabetes Typ 2, Krebs und kardiovaskuläre Erkrankungen, angesehen (WHO/FAO, 2003). Gesundheitsbildung sollte entsprechende Möglichkeiten finden, reflektierte Entscheidungen zu fördern und so Verhaltensweisen langfristig positiv zu beeinflussen. Dazu ist es wichtig, Bedingungsfaktoren dieses Verhaltens zu identifizieren (Story, Neumark-Sztainer, & French, 2002). Das Ernährungsverhalten wird unter anderem bedingt durch die Einstellungen gegenüber der Ernährung (Gerhards & Roessel, 2003; The Information Centre, 2008). Doch welche Rolle kann Schule und speziell der Biologieunterricht im Rahmen von Gesundheitsbildung spielen? Die Forschung im Bereich der Gesundheitsbildung wird durch zwei Forschungslinien beeinflusst, die sozial-kognitive bzw. Verhaltensforschung (*Health Behavior Change*), die auf motivationale Faktoren von Gesundheitshandeln fokussiert, und Gesundheitskompetenzforschung (*Health Literacy*), die den Fokus auf Grundbildung und Wissen legt (Camerini, Schulz, & Nakamoto, 20).

Auf der Seite der Verhaltensforschung existieren international mehrere Modelle zur Erklärung von Gesundheitshandeln. Die meisten dieser Modelle sind Prädiktionsmodelle und umfassen mehrere Faktoren, die geeignet sind, um Gesundheitshandeln vorherzusagen. Diese Modelle werden als kontinuierlich bezeichnet, weil einer Person eine bestimmte Wahrscheinlichkeit für gesundes Handeln entlang eines Kontinuums zugeordnet werden kann (Schwarzer, 2008). Die Prädiktionsmodelle erlauben es, Faktoren zu identifizieren, die gezielt manipuliert werden können, um gesundes Handeln zu fördern. Prominente Beispiele für Prädiktionsmodelle sind: die sozial-kognitive Theorie von Bandura (*social cognitive theory*, SCT; Bandura, 1977, 1997), die Theorie des überlegten Handelns (*theory of reasoned action*, TRA; Fishbein & Ajzen, 1975), und die Theorie des geplanten Verhaltens (*theory of planned behavior*, TPB; Ajzen, 1985, 2002, 2014), das Modell gesundheitlicher Überzeugungen (*health belief model*, HBM; Rosenstock, 1974a, 1974b), die Theorie der Schutzmotivation (*protection motivation theory*, PMT; Rogers, 1975, 1983) und auch das Modell des *health action process approach* (HAPA; Schwarzer, 2008, 1992) kann zu den kontinuierlichen Strukturmodellen gezählt werden (Sutton, 2005).

Neben motivationalen Aspekten wird dem Wissen eine wichtige Rolle im Gesundheitshandeln zugeschrieben (Gazmararian, Williams, Peel, & Baker, 2003; Keselman, Hundal, & Smith, 2012; Zeyer & Odermatt, 2012). Dies kann man auch an den vielzähligen Definitionen von *Health Literacy* erkennen, die die Beschaffung, das Verstehen und das Nutzen von Informationen als Grundlage von *Health Literacy* beschreiben (eine Übersicht liefern hier Sørensen et al., 2012). Jedoch konnte der Einfluss des Wissens für die Bildung von Handlungsintentionen oder direkt auf das Verhalten insbesondere im Bereich der Ernährung noch nicht eindeutig geklärt werden (Nutbeam, 2000; Worsley, 2002): So finden sich zwar Studien, die direkte Effekte zeigen (z. B. Hall, Chai, & Albrecht, 2016; Kostanjevec, Jerman, & Koch, 2013; Webb & Beckford, 2014), es finden sich aber auch Studien, bei denen kein direkter oder ein nur schwacher Einfluss des Wissens auf das Verhalten nachvollzogen werden kann (z. B. Dissen, Policastro, Quick, & Byrd-Bredbenner, 2011; Spronk, Kullen, Burdon, & O'Connor, 2014). Dies kann einerseits auf

eine mangelnde Spezifität der Operationalisierung von Wissen und Intention bzw. Handlung zurückgeführt werden (Fishbein & Ajzen, 1975; Worsley, 2002). Es ist bspw. denkbar, dass der gemessene Zusammenhang bei dem globalen Thema «gesunde Ernährung» kleiner ausfällt als bspw. bei «Zuckerkonsum». Darüber hinaus argumentiert Worsley (2002), dass zur besseren Aufklärung verschiedene Wissensarten Berücksichtigung finden müssen (z. B. deklaratives und prozedurales Wissen). Ausserdem führt Worsley (2002) an, dass die Zusammenhänge ggf. nicht erfasst werden können, weil sie nicht direkt vorliegen, sondern bspw. durch motivationale Faktoren überlagert werden. Modelle, die verschiedene Wissensarten berücksichtigen und sowohl Wissen als auch motivationale Faktoren sinnvoll integrieren, fehlen jedoch bislang. Somit ist keine adäquate Beschreibung der Rolle des Wissens möglich und entsprechende Interventionen im Biologieunterricht, die auf Wissensvermittlung beruhen, bleiben explorativ.

Um die o.g. Modelle für den Biologieunterricht nutzbar zu machen und dabei die Gefahr zu vermeiden, Handlungsroutrinen zu trainieren statt verstehens- bzw. wissensbasierte Entscheidungsfindung zu fördern, wird hier ein integriertes Modell vorgeschlagen. Dieses Modell stellt das naturwissenschaftliche bzw. biologische Wissen systematisch in Zusammenhang zu etablierten motivationalen Faktoren und der Verhaltensintention (Arnold, 2018). Dabei werden in Anlehnung an Kaiser und Fuhrer (2003) drei Wissensarten unterschieden: 1) Gesundheits-Systemwissen: Wissen über (Fehl-)Funktionen des Systems und über die Zusammenhänge innerhalb des Systems. 2) Handlungsbezogenes Gesundheitswissen: Wissen über Handlungen zur Erhaltung der Funktion und Vermeidung von Fehlfunktion des Systems. Und 3) Effektivitätswissen: Wissen über das Potential einer Handlung / das relative Potential unterschiedlicher Handlungen. Als motivationale Faktoren werden dort die wahrgenommene Anfälligkeit, die wahrgenommene Schwere, die Selbstwirksamkeitserwartung, die Ergebniserwartung, der Wert der Handlung und der Wert des Ergebnisses aufgeführt. Es ist bisher ungeklärt, welchen relativen Anteil diese Konstrukte jeweils an der Intention haben. Daraus leitet sich die Forschungsfrage ab, die für dieses Projekt leitend ist: Inwiefern erklären die drei Wissensarten und die motivationalen Faktoren in gesundheitsbezogenen Entscheidungen bzgl. Diabetes Typ 2-Prävention die Handlungsintention?

Design & Methoden

Die Studie widmet sich exemplarisch dem Thema Diabetes-Typ-2-Prävention und erfasst das spezifisch darauf bezogene Wissen der untersuchten Personen (*law of specificity*; Ajzen und Fishbein, 2005) folgend wurde in dieser Studie exemplarisch auf das Thema Diabetes-Typ-2-Prävention fokussiert. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden theoriebasiert 1) ein Test zur Erfassung des Gesundheitswissens in Bezug auf Diabetes Typ 2 mit den Dimensionen Systemwissen, Handlungswissen und Effektivitätswissen sowie 2) ein Fragebogen zur Erfassung der motivationalen Faktoren und der Handlungsintention entwickelt und nach Pilotierung in der Hauptstudie bei $N=364$ Schüler*innen (8-11 Jgst.) und Erstsemester-Studierenden eingesetzt. Aufgrund des großen Umfangs wurden Test und Fragebogen jeweils im Multimatrix-Design eingesetzt. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die psychometrischen Eigenschaften der eingesetzten Skalen. Die Instrumente wurden mittels Item-Response-Theorie mit Hilfe des Programms Conquest analysiert. Um herauszufinden, wie die einzelnen Faktoren die Intention beeinflussen, wurde mit den WLEs als Personenparameter eine lineare Regression berechnet.

Tabelle 1. Überblick über die psychometrischen Eigenschaften der verwendeten Skalen.

Konstrukt	Beispielitem	EAP/PV	N _{Items}	wMNSQ	M	SD
Handlungsintention	Ich plane, im nächsten Monat mehr Gemüse zu essen.	0.75	16	0.92-1.10	0.01	0.51
Systemwissen	Welcher Teil des Körpers wird durch eine Diabeteserkrankung besonders geschädigt?	0.68	17	0.9-1.07	-0.01	1.12
Handlungswissen	Der Konsum welcher Getreideprodukte kann die Anfälligkeit für Diabetes Typ 2 verringern?	0.66	14	0.88-1.13	-0.02	1.03
Effektivitätswissen	Was ist am wirksamsten, um Diabetes Typ 2 vorzubeugen? Verzicht auf Softdrinks (z.B. Cola)	0.59	15	0.94-1.05	0.00	0.93
Selbstwirksamkeitserwartung	Ich bin mir sicher, dass ich auch dann zu Fuss zur Schule/Arbeit gehen könnte, wenn ich dafür morgens früher aufstehen müsste.	0.59	16	0.81-1.11	0.02	0.55
Ergebniserwartung	Wie geeignet ist der Verzehr von Vollkornprodukten, um Diabetes Typ 2 vorzubeugen?	0.69	7	0.80-1.31	0.01	1.03
Wahrgenommene Schwere	Wie schwerwiegend für die Gesundheit ist deiner Meinung nach Diabetes Typ 2?	0.69	6	0.85-1.15	0.03	1.26
Wahrgenommene Anfälligkeit	Wie hoch schätzt du die Wahrscheinlichkeit ein, dass eine durchschnittliche Person deines Alters und Geschlechts irgendwann einmal Diabetes Typ 2 bekommt?	0.89	6	0.83-1.16	0.00	1.84
Wert der Handlung	Wie bewertest du diese Möglichkeiten? In meiner Freizeit Sport (z.B. Tanzen, Fussball) zu treiben, fände ich... (1 = schlecht, 5 = gut).	0.67	9	0.92-1.15	0.04	0.72
Wert des Ergebnisses	Weniger rotes Fleisch und Wurst zu essen, um Diabetes Typ 2 vorzubeugen, fände ich... (1 = schlecht; 5= gut).	0.68	8	0.96-1.15	0.03	0.91

Ergebnisse

Anhand der Regressionsanalyse für die Gesamtstichprobe konnten die Selbstwirksamkeitserwartung $b=.15$, $t(354)=2.89$, $p=.004$, die Ergebnis-Erwartung $b=.14$, $t(354)=3.00$, $p=.003$ sowie der Wert der Handlung $b=.25$, $t(354)=4.20$, $p<.001$ und der Wert des Ergebnisses $b=.23$, $t(354)=3.90$, $p<.001$ als signifikante Prädiktoren für die Handlungsintention identifiziert werden. Diese Faktoren erklären einen signifikanten Anteil von 37% der Varianz in der Handlungsintention, $R^2=.368$, $F(9, 354)=22.90$, $p<.001$. Wahrgenommene Schwere und wahrgenommene

Anfälligkeit sowie die drei Wissensarten konnten nicht als signifikante Prädiktoren der Handlungsintention identifiziert werden und erklären keinen signifikanten Anteil ihrer Varianz?

Diskussion & Ausblick

In der vorliegenden Studie sollten zwecks spezifischer Operationalisierung von Wissen, Motivation und Intention der Zusammenhang die Rolle des Wissens für Handlungsintention im Kontext Diabetes-Typ-2-Prävention geklärt werden. Es gelang, einige motivationale Faktoren als relevante Prädiktoren für die Handlungsintention zu identifizieren. Es fällt jedoch auf, dass in der Regressionsanalyse 63% der Varianz in der Handlungsintention zur Prävention von Diabetes Typ 2 unaufgeklärt bleiben. Zukünftig sollte nach weiteren Faktoren gesucht werden, die die Handlungsintention erklären können. Die Regressionsanalyse legt aber auch nahe, dass das Wissen im Kontext Diabetes-Typ-2-Prävention keinen direkten Einfluss auf die Handlungsintention hat. Somit ist zu konstatieren, dass trotz sorgfältiger Operationalisierung der Passung von Wissen, Motivation und Intention sowie der Differenzierung der drei Wissensarten kein direkter Zusammenhang des Wissens mit der Intention gefunden werden konnte. Es ist zu berücksichtigen, dass die Instrumente relativ geringe Reliabilitäten (teils < .6) aufweisen und die Befragten über das Thema Diabetes relativ wenig wussten. Dies kann sich unter Umständen gegenseitig bedingen und schliesst nicht aus, dass in anderen Kontexten (oder wenn mehr Wissen vorhanden ist) das Wissen sich auf die Intention auswirkt. Dies müsste in weiteren Studien differenziert untersucht werden. Es ist allerdings nicht auszuschliessen, dass es einen Schwellenwert gibt, der in dieser Stichprobe nicht erreicht wurde, aber ab dem der Einfluss des Wissens ersichtlich werden könnte. Dem müsste in weiteren Studien, ggf. mittels gezielter Wissensförderung via Interventionen nachgegangen werden.

Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass motivationale Faktoren eine tragende Rolle bei der Intentionsbildung für das gesundheitsbezogene Verhalten spielen. Daher sollten im Unterricht verstärkt auch motivationale Faktoren bei der Gesundheitsbildung berücksichtigt werden. Wie eine Bildungsplananalyse (Schaal et al., 2020) zeigt, nehmen die kognitiven Faktoren einen sehr grossen Raum in den aktuellen Bildungsplänen ein. Es würde sich anbieten, das vermittelte Wissen jeweils stärker mit motivationalen Faktoren zu verbinden, um so das erlernte Wissen auch stärker handlungsrelevant zu machen.

Dass hier kein direkter Zusammenhang gefunden wurde, deutet derzeit darauf hin, dass der linear-kausale Zusammenhang zwischen Wissen und Intention bzw. Handeln, wie er implizit auch vielen Bildungsplänen zugrunde liegt, nicht zwingend zutrifft. Prinzipiell gilt, dass Gesundheitskontexte sehr umfassend sind und dem entsprechenden Wissen oft keine bzw. nicht in allen Kontexten linear-kausalen Aussagen zugrunde liegen. Vielmehr ist davon auszugehen, dass es sich bei Gesundheitsthemen meist um komplexe Themen handelt (Zeyer et al., 2019). Somit entziehen sich manche Wirkmechanismen der eindeutigen Vorhersagbarkeit und eindeutige wenn-dann-Aussagen sind nicht zu tätigen. Entsprechend ist auch eine objektiv „richtige“ oder „sinnvolle“ Handlung häufig gar nicht vorhanden. Nimmt man zudem die Rolle der motivationalen Faktoren ernst, wird deutlich, dass eine objektiv „gesunde“ Entscheidung bzw. Handlungsintention oft auch nicht möglich ist, da die Motivation auch in Richtung einer „ungesunden“ Entscheidung legitim ist. Im Sinne einer Bildung zur Mündigkeit sollte prinzipiell berücksichtigt werden, dass die Lernenden eine ehrliche Wahl und freie Entscheidung bzgl. ihres eigenen Gesundheitsverhaltens treffen können sollten (sofern das rechtlich zulässig ist, z.B. Alkoholkonsum für unter 16-Jährige). Entsprechend ist der Zusammenhang von Wissen und Entscheidung bzw. Handlung künftig differenzierter zu betrachten. Darüber hinaus sollten Lernende dazu befähigt werden, ihre Entscheidungen reflektiert und unter sorgfältiger Abwägung zwischen verfügbarer Evidenz und eigener Präferenz zu treffen (Zeyer, 2022). Hier sollte die Rolle des Wissens betont werden. Der Arbeitskreis Gesundheit und Biologie im VBIO stellt entsprechend die Förderung reflexiver gesundheitsbezogener Handlungsfähigkeit in das Zentrum der Gesundheitsbildung im Biologieunterricht (Arnold et al., 2019). Derzeit sind kleinere Interventionsstudien in Planung, die untersuchen, inwiefern sich die drei Wissensarten auf die Reflektiertheit von Entscheidungen und somit indirekt auf das Verhalten auswirken. Ferner soll künftig untersucht werden, welche

Rolle das Wissenschaftsverständnis, das kritische Denken sowie Systemdenken für die Entscheidungsfindung in komplexen Themengebieten spielen (Arnold & Bauer, 2021).

Referenzen

- Ajzen, I. (1985). From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Hrsg.), *Action Control: From Cognition to Behavior* (pp. 11-39). Springer.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior And Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I. (2002). Perceived Behavioral Control, Self-Efficacy, Locus of Control, and the Theory of Planned Behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665-683.
- Ajzen, I. (2014). The Theory of Planned Behaviour is Alive and Well, and not Ready to Retire: A Commentary on Sniehotka, Penseau, and Araújo-Soares. *Health Psychology Review*, 9(2), 131-137.
- Arnold, J. C. (2018, 2018/03/24). An integrated model of decision-making in health contexts: the role of science education in health education. *International Journal of Science Education*, 40(5), 519-537. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1434721>
- Arnold, J., & Bauer, D. (2021). The Role of Science Education in Decision-Making Concerning Health and Environmental Issues. In A. Zeyer & R. Kyburz-Graber (Hrsg.), *Science | Environment | Health: Towards a Science Pedagogy of Complex Living Systems* (S. 201–224). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75297-2_11
- Arnold, J., Dannemann, S., Gropengießer, I., Heuckmann, B., Kahl, L., Schaal, S., Schaal, S., Schlüter, K., Schwanewedel, J., Simon, U., Spörhase, U., & [AK Gesundheit & Biologie im VBIO]. (2019). Entwicklung eines Modells zur reflexiven gesundheitsbezogenen Handlungsfähigkeit aus biologiedidaktischer Perspektive. *Biologie in unserer Zeit*, 49(4), 243-244.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1997, 2002). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. Freeman & Co.
- Camerini, L., Schulz, P. J., & Nakamoto, K. (2012). Differential effects of health knowledge and health empowerment over patients' self-management and health outcomes: A cross-sectional evaluation. *Patient Education and Counseling*, 89(2), 337-344.
- D-EDK / Deutschschweizer Erziehungsdirektoren Konferenz (Hrsg.). (2015). *Lehrplan 21 – Fachbereich Natur – Mensch – Gesellschaft*.
- Dissen, A. R., Policastro, P., Quick, V., & Byrd-Bredbenner, C. (2011). Interrelationships among nutrition knowledge, attitudes, behaviors and body satisfaction. *Health Education*, 111(4), 283-295.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading: Addison-Wesley Publishing Company.
- Gazmararian, J. A., Williams, M. V., Peel, J., & Baker, D. W. (2003). Health literacy and knowledge of chronic disease. *Patient Education and Counseling*, 51(3), 267-275.
- Gerhards, J., & Roessel, J. (2003). *Das Ernährungsverhalten Jugendlicher im Kontext ihrer Lebensstile. Eine empirische Studie*. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.
- Hall, E., Chai, W., & Albrecht, J. A. (2016). Relationships between nutrition-related knowledge, self-efficacy, and behavior for fifth grade students. *Appetite*, 96, 245-253.

- Joint Committee on Health Education and Promotion Terminology. (2001). Report of the 2000 Joint Committee on Health Education and Promotion Terminology. *American Journal of Health Education*, 32(2), 97-104.
- Joint Committee on Health Education and Promotion Terminology. (2012). Report of the 2011 Joint Committee on Health Education and Promotion Terminology. *American Journal of Health Education*, 43(sup2), 1-19.
- Kaiser, F. G., & Fuhrer, U. (2003). Ecological Behavior's Dependency on Different Forms of Knowledge. *Applied Psychology*, 52(4), 598-613.
- Keselman, A., Hundal, S., & Smith, C. A. (2012). General and Environmental Health as the Context for Science Education. In A. Zeyer & R. Kyburz-Graber (Hrsg.), *Science|Environment|Health. Towards a Renewed Pedagogy for Science Education* (pp. 127-146). Springer.
- Kostanjevec, S., Jerman, J., & Koch, V. (2013). Nutrition knowledge in relation to the eating behaviour and attitudes of Slovenian schoolchildren. *Nutrition & Food Science*, 43(6), 564-572. doi:10.1108/NFS-10-2012-0108
- Mensink, G. B. M., Heseker, H., Richter, A., Stahl, A., & Vohmann, C. (2007). *Ernährungsstudie als KiGGS Modul (EsKiMo): Forschungsbericht im Auftrag des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz*: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Nutbeam, D. (1998). *Health Promotion Glossary. Health Promotion International*, 13, 349-364.
- Nutbeam, D. (2000). Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promotion International*, 15(3), 259-267.
- Rogers, R. W. (1975). A Protection Motivation Theory of Fear Appeals and Attitude Change. *The Journal of Psychology Interdisciplinary and Applied*, 91(1), 93-114.
- Rogers, R. W. (1983). Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: a revised theory of protection motivation. In J. T. Cacioppo & R. E. Petty (Hrsg.), *Social Psychology: A Source Book* (pp. 153-176). Guilford Press.
- Rosenstock, I. M. (1974a). The Health Belief Model and Preventive Health Behavior. *Health Education Monographs*, 2(4), 354-386.
- Rosenstock, I. M. (1974b). Historical Origins of the Health Belief Model. *Health Education Monographs*, 2(4), 328-335.
- Røysamb, E., Rse, J., & Kraft, P. (1997). On the structure and dimensionality of health-related behaviour in adolescents. *Psychology & Health*, 12(4), 437-452.
- Schaal, S., Dannemann, S., Arnold, J., Kahl, L., Spörhase, U., Simon, U., & Schaal, S. (2020). Aufgaben schulischer Gesundheitsförderung - Zur Bedeutung des Faches Biologie. *SCHÜLER | Wissen für Lehrer - Gesundheit*, 72-74.
- Schwarzer, R. (2008). Modeling Health Behavior Change: How to Predict and Modify the Adoption and Maintenance of Health Behaviors. *Applied Psychology*, 57(1), 1-29.
- Schwarzer, R. (Hrsg.) (1992). *Self Efficacy: Thought Control of Action*. Hemisphere Publishing Corporation.
- Sørensen, K., Van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan, J., Slonska, Z., & Brand, H. (2012). Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health*, 12(1), 1-13.

- Spronk, I., Kullen, C., Burdon, C., & O'Connor, H. (2014). Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. *British Journal of Nutrition*(111), 1713-1726.
- Story, M., Neumark-Sztainer, D., & French, S. (2002). Individual and Environmental Influences on Adolescent Eating Behaviors. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(3, Supplement), 40-51.
- Sutton, S. (2005). Stage Theories of Health Behaviour. In M. Conner & P. Norman (Hrsg.), *Predicting Health Behaviour*. Open University Press.
- The Information Centre. (2008). *Health Survey for England 2007: Summary of key findings*. <https://files.digital.nhs.uk/publicationimport/pub00xxx/pub00415/heal-surv-life-know-atti-beha-eng-2007-rep-v1.pdf>
- WHO/FAO /Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, N. a. t. P. o. C. D. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation.
- Worsley, A. (2002). Nutrition knowledge and food consumption: can nutrition knowledge change food behavior? *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 11(Supplement s3), S.579-585.
- Zeyer, A. (2022). Coping with structural uncertainty in complex living systems. In A. Zeyer & R. Kyburz-Graber (Eds.), *Science|Environment|Health – Towards a new science pedagogy of Complex Living Systems*. Springer.
- Zeyer, A. et al. (2019). Addressing Complexity in Science | Environment | Health Pedagogy. In E. McLoughlin, O. Finlayson, S. Erduran, & P. Childs (Eds.), *Contributions from Science Education Research, Selected Papers from the ESERA 2017 Conference* (pp. 153-170). Springer Verlag.
- Zeyer, A., & Odermatt, F. (2010). Gesundheitsbildung und naturwissenschaftlicher Unterricht. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 5(2), 103-108.